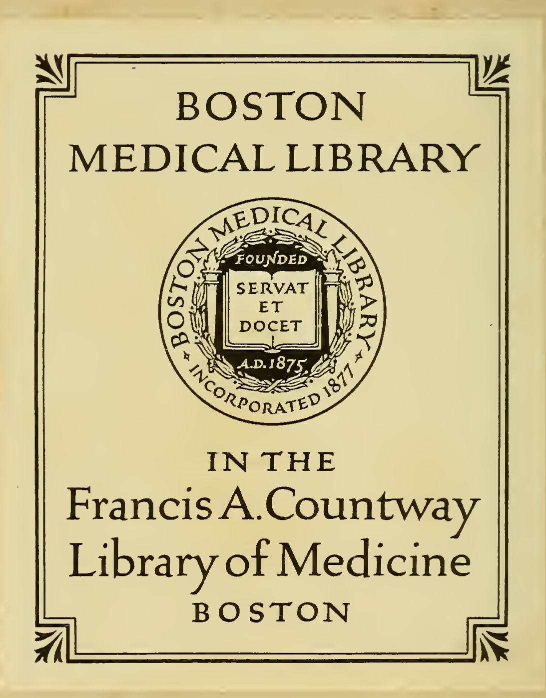
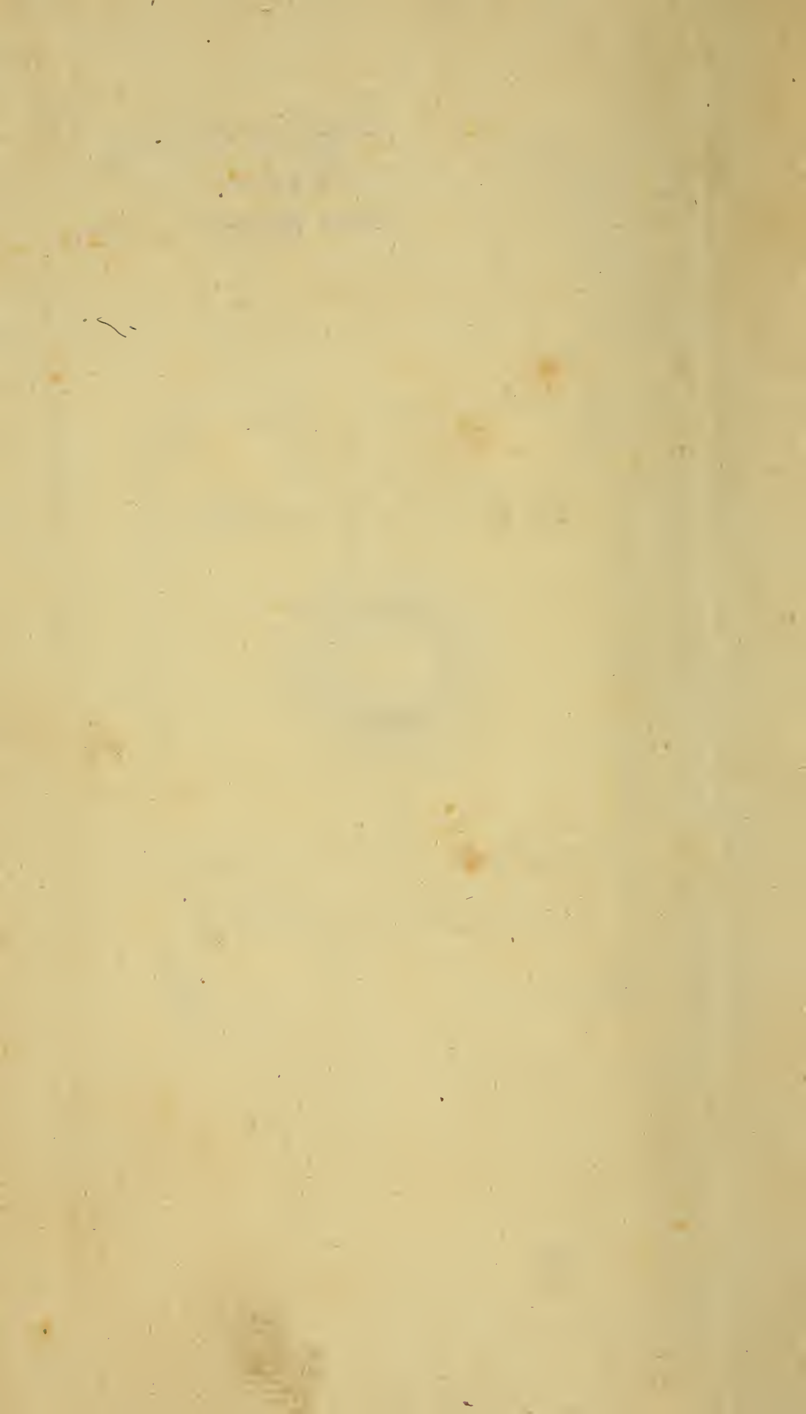






Paul Scheel

die

Transfusion des Blutes

und

Einspritzung der Arzeneien

in die Adern,

historisch und in Rücksicht auf die praktische Heilkunde bearbeitet;

fortgesetzt

von

Dr. J. F. Dieffenbach,

praktischem Arzt zu Berlin.

Dritter Theil.

Berlin, 1828.

Verlag von Theod. Christ. Fr. Enslin.

Die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzeneien in die Blutgefäſse;

von

Dr. J. F. Dieffenbach,
praktischem Arzt zu Berlin.

Erster Theil.

Berlin, 1828.
Verlag von Theod. Christ. Fr. Enslin.

Vorrede.

Das vortreffliche Werk von Paul Scheel über die Transfusion des Blutes und die Einspritzung der Arzeneien in die Adern, wovon der zweite Band 1803 in Copenhagen erschien, wurde durch den Tod des Verfassers unterbrochen, und blieb daher durch ihn unvollendet. Da nun seit jener Zeit manche neue Erfahrungen über die Transfusion und Infusion gemacht sind, so schien es mir eine zweckmäſsige Arbeit zu seyn, die Versuche aus der neuesten Zeit zu sammeln und zu vereinigen, also da fortzufahren wo der treffliche

Scheel, den der Tod leider zu früh der Wissenschaft entriſs, stehen geblieben war.

Mit welchen Schwierigkeiten derselbe bei der Bearbeitung der ältern Geschichte der Transfusion und Infusion zu kämpfen hatte, mit welcher Vorliebe, welcher Beharrlichkeit, und welchem Zeitaufwande er diesen Zweck verfolgte, begreift man dann erst ganz, wenn man sich daran erinnert, daſs es ihm durchaus an allgemeinen Vorarbeiten gebrach, und er aus der Unzahl der kleinen, in den letzten Jahrhunderten erschienenen, zum Theil die Zeit einer fabelhaften Physiologie berührenden, oder mit lächerlichen Mährchen ausgeschmückten Aufsätzen und Gelegenheitsschriften, mühsam die Wahrheit hervorsuchen muſste.

Waren nun gleich die Schwierigkeiten bei der Bearbeitung dieses Gegenstandes sehr groſs, so war schon die bloſse Auffindung dieser, zum Theil so unlautern Quellen nicht leichter. Sorgfältig sammelte er auf der reichhaltigen Copenhagener Bibliothek alles, was auf die Transfusion und Infusion Bezug hatte. Auf einer mehrjährigen wissenschaftlichen Reise durchforschte er die Bibliotheken Deutschlands und Italiens, in denen er oft für viele Mühe eine nur kärgliche Ausbeute fand, da die meisten der gemachten Versuche in alten seltnen Monographien enthalten, oder in gröſseren

Werken zerstreut waren. So traf er unter andern auf der grofsen Wolfenbüttler Bibliothek, von drei und funfzig Schriften dieser Gattung, die alle in das Zeitalter fallen, aus welchem diese Büchersammlung die meisten Werke besitzt, nicht eine einzige.

Der Zweck, den Scheel bei der Ausarbeitung seines Werkes hatte, war, sämmtliche Transfusions- und Infusionsversuche, so wie die vorzüglichsten theoretischen Ansichten zusammenzustellen, und dann Beurtheilungen der einzelnen Schriften zu geben. Besonders aber ging seine Absicht dahin, aus allen Versuchen zusammen die Resultate zu ziehen, und so viel möglich zu bestimmen, in wie weit Theorie und Erfahrung die Anwendung der Transfusion und Infusion in der Heilkunde mit Hoffnung eines glücklichen Erfolges erlaube.

Wie vortrefflich er die erste Aufgabe, die Bearbeitung des Geschichtlichen unseres Gegenstandes, bis zum Anfange des neunzehnten Jahrhunderts gelöst, darüber sind die Gelehrten einverstanden, und es ist weiter nichts zu bedauern, als dafs die Meisterhand nicht das Begonnene vollenden konnte. Mir bleibt daher das Sammeln aller seit dem Jahre 1802, gemachten Erfahrungen über die Trans- und Infusion bei den verschiedenen Nationen; dann aber auch der schwierigste und wichtigste Theil dieser Arbeit, die Resultate, nicht allein

aus den von mir mitgetheilten neueren Versuchen, sondern auch aus dem von Scheel verfaſsten Werke, zu ziehen übrig.

Was nun aber die Ordnung, in der ich die Versuche erzählt habe, betrifft, so bin ich darin meinem Vorgänger gefolgt, und habe dieselben, so viel es sich einigermaſsen thun lieſs, in chronologischer Ordnung an einander gereihet. Da es aber nicht möglich war, immer aus den ersten Quellen zu schöpfen, so wird man gewiſs manche spätern Versuche vor früheren angegeben finden. Doch kommt darauf nichts an, da dieselben keine Beziehung auf einander haben.

Sehr dürftig fällt aber für den Zeitraum dieser letzten fünf und zwanzig Jahre die Geschichte der Transfusion des Blutes aus, und nicht mehr in der Idee der Menschenverjüngung unternommen, diente sie nur hier und dort zum physiologischen Experiment an Thieren, bis in neuster Zeit die Engländer die Blutüberströmung in Menschen wieder aus dem Dunkel der Vergessenheit hervorgezogen haben.

Die Versuche über die Infusion an Thieren sind dagegen so unendlich zahlreich, daſs ich es fast für unmöglich halte, dieselben auch nur einigermaſsen vollständig anzugeben. Manche, oder vielmehr die meisten derselben, sind nämlich von den Experimentatoren in ganz andrer Absicht, und zur Erläuterung dieser

oder jener Lebenserscheinung angestellt, oft noch mit andern gleichzeitigen Eingriffen auf dieses oder jenes Organ oder System des Thiers verbunden, und daher für unsern Zweck unbrauchbar. So z. B. wählte ich von den zahlreichen Versuchen von Magendie, Orfila u. A., nur die reinen Infusionsexperimente aus, und überging die Versuche, bei denen dem Thiere zugleich auf anderem Wege ein Mittel beigebracht, oder ein Nerv durchschnitten, oder die Reinheit des Experiments in unsrer Idee auf irgend eine Weise gestört wurde.

Jetzt noch am Schlusse einige Worte über meine eignen Transfusions- und Infusionsversuche, wodurch ich spätern öftern Wiederholungen zuvorkomme.

Bei den meisten Experimenten an Thieren enthielt ich mich, so viel es sich nur thun liefs, aller groben Gewaltthätigkeit, die jedoch öfter nicht ganz zu vermeiden war: ich machte die Trans- oder Infusion meistens nur, indem ich das ungebundene Thier in aufgerichteter Stellung halten liefs, ohne dasselbe durch andre Zwangsmittel zu ängstigen. Wenn die Haare abgeschoren waren, so legte ich mit einer einzigen Incision, mit einem scharfen bauchigen Skalpel, das Gefäfs blos. Manche Thiere gaben hiebei auch nicht einen Laut von sich, äufserten weder Furcht noch Zorn, sondern behielten ihre gewohnte Freundlichkeit. War

dann die Injection geschehen, so konnte ich um so genauer den Eindruck beobachten, den die fremdartige Flüssigkeit auf den Körper machte, ob Athmen oder Pulsschlag verändert waren, ob das Thier schwankte und sich niederwarf u. s. w. Diese Schonung, selbst beim grausamen Experiment, ist es, die ich an manchen ausgezeichneten Menschen vermisse, sie ist auch die Schattenseite der Magendieschen Experimentalphysiologie; jeder, der diesen Vorträgen beigewohnt hat, wird mir hierin Recht geben. Andern fehlt es wieder an Uebung und den zu Versuchen nöthigen Werkzeugen; die kneipendste Scheere, ein stumpfes Messer, sind bisweilen der ganze Instrumentenapparat. Das gebundene Thier wird dann noch hart an den Tisch geknebelt, wo unter Todesangst jeder seiner Muskeln arbeitet, sich von den Banden loszumachen. Wird es dann nach Beendigung des Versuchs plötzlich wieder in Freiheit gesetzt, so geberdet es sich blos in Folge der erlittnen Mifshandlung so sonderbar, und oft wie verrückt, dafs man verleitet werden könnte, diesen Zustand für die alleinige Wirkung des Experiments zu halten.

Von den Infusionsversuchen habe ich solche nicht wiederholt, welche schon häufig angestellt wurden, und immer dieselben Resultate gaben, oder auch das Thier unter langsamen schreck-

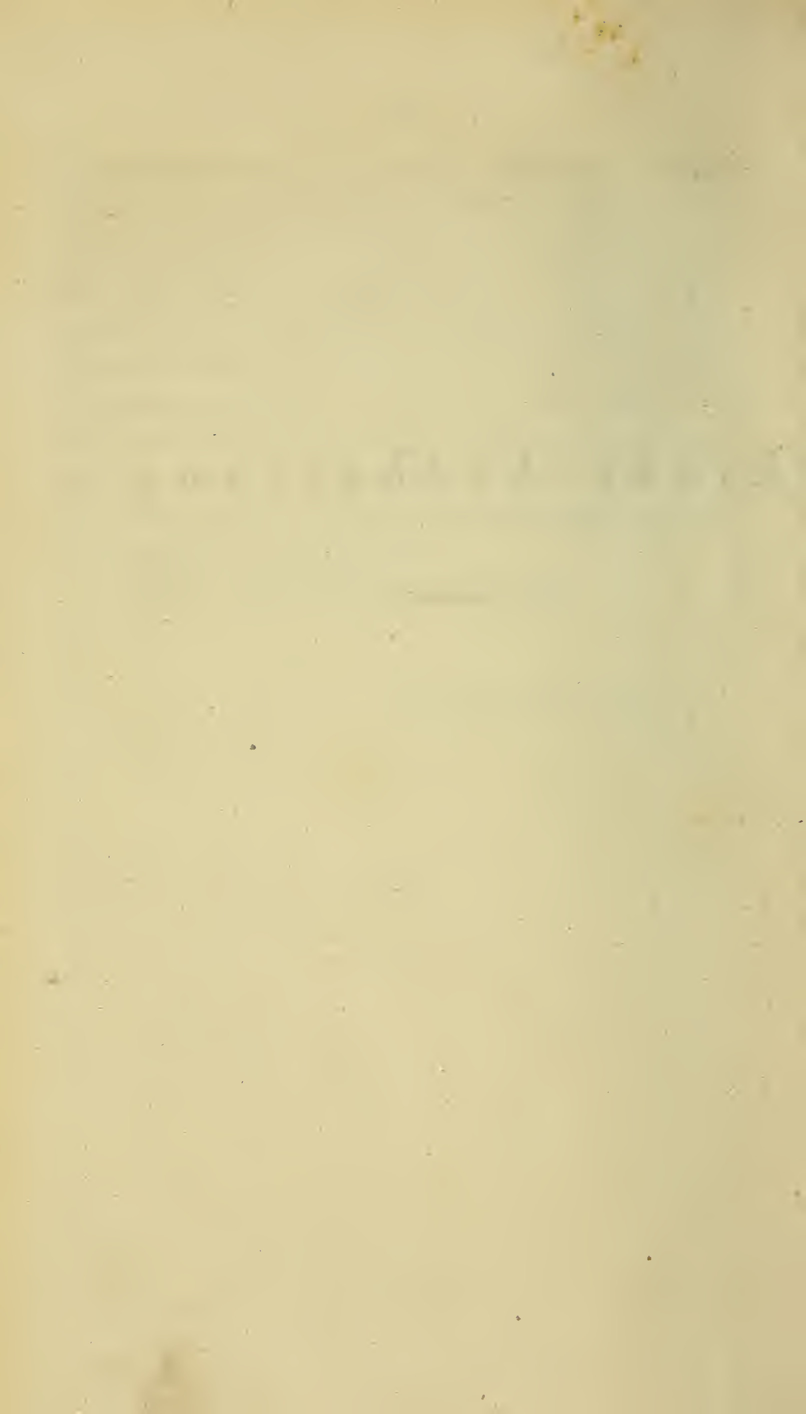
lichen Qualen tödteten; dahin rechne ich z. B. die Infusionen von Canthuridentinctur von Bagliv und Andern, wogegen mir die Versuche mit den neu entdeckten Alkaloiden, z. B. dem Narcotin, dem Brom, so wie die Infusionen von Urin fremder Thiere, ein grofses Interesse gewährt haben. Unter den von mir angestellten Transfusionsversuchen sind dagegen mehrere, welche früher noch nicht gemacht wurden, wie z. B. aus einer Schildkröte in eine Katze, oder aus Säugethieren in Vögel. Das erste dieser Experimente wurde schon früher in umgekehrter Ordnung von dem Italiener Rosa, welcher aus einem Kalbe in eine Schildkröte transfundirte, versucht, letzteres später durch Dumas und Prevost, welche meine Erfahrungen bestätigten, dafs das Blut der Säugethiere, selbst in ganz geringer Menge, in den Kreislauf der Vögel gebracht, schon in einigen Secunden unter denselben Zufällen wie das stärkste narkotische Gift, wie z. B. die Blausäure, tödte. Diese Beispiele sind im Ganzen sehr vervielfältigt und möglichst variirt, wenigstens glaube ich nicht, dafs irgend jemand vor mir zahlreichere Versuche gemacht habe, da dieselben die ganze zweite Abtheilung dieses Bandes einnehmen. Uebrigens bitte ich alle geehrten Leser um eine milde Beurtheilung dieser kleinen Schrift, meinen Freunden aber, von denen ich nur die Herren

Doctoren Thaer, Gedike, Mayer, Baum, Eckard, v. Stegemann und Hrn. Stud. Rodewald nenne, sage ich meinen herzlichen Dank für ihre gütige Unterstützung bei den Versuchen; ganz besonders aber gebührt dieser dem Hrn. Doctor Hertwich, Lehrer an der hiesigen Thierarzeneischule, der mich nicht allein auf das bereitwilligste bei meinen Versuchen an grösseren Thieren unterstützt, sondern mir auch eine Menge der schätzbarsten Beiträge zu diesem Bande geliefert hat.

Berlin, den 4. September 1827.

Dieffenbach.

Erste Abtheilung.



Einleitung.

Unter den Männern von anerkanntem Ruf, mit denen die Geschichte der Transfusion des Blutes, und der Einspritzungen von Arzeneien in die Venen, im letztverflossenen Jahrhundert endigt, zeichnen sich in Frankreich besonders der unsterbliche Bichat, Morecruft in England, Viborg in Dänemark, vor allen aber der Italiener Rosa, durch eine grofse Menge sinnreicher Versuche aus. Endlich war Hufeland in Deutschland ein besondrer Beförderer dieser Operation.

Das mit dem Anfange des neunzehnten Jahrhunderts in den meisten europäischen Ländern immer reger werdende Studium der Physiologie, so wie die grofsen Fortschritte der neuern Chemie, welche uns eine Menge bis dahin unbekannter Stoffe kennen lehrte, die, kaum entdeckt, sogleich von den Experimentatoren in ihren Wirkungen auf den thierischen Organismus geprüft wurden, führten auch zu einer Menge von Infusionsversuchen in das Gefäfssystem, die sich durch Gediegenheit und Gründlichkeit in der Beobachtung, sehr vortheilhaft vor den meisten der ältern Versuche dieser Art, die zum Theil noch sehr den Character

der Spielerei oder der höchst unvollkommenen Ideen von vielen Krankheitsformen, an sich trugen, auszeichneten.

Der leichte erfinderische Geist der Franzosen, verbunden mit ihrem eigenthümlichen Talent für die practischen Wissenschaften, war es, der besonders in dieser Periode höchst reichhaltige Ausbeute für diesen Gegenstand gab, und die Geschichte der letzten fünf und zwanzig Jahre führt eine ganze Reihe von Männern dieser Nation an uns vorüber, welche, in physiologischer, oder chemischer Hinsicht, eine Menge der interessantesten Versuche anstellten.

Weniger Bearbeiter fand die Infusion in neuerer Zeit unter den Engländern, theils wohl aus einem gewissen nationalen Widerwillen gegen alle grausamen physiologischen Versuche an Thieren, theils der allgemeinern Neigung der englischen Aerzte für die practische Medizin und Chirurgie wegen; bis endlich in den letztverflossenen Jahren, Blundel in London, die Transfusion des Blutes, als Heilmittel in den verzweifeltsten Fällen von Verblutung, wieder aus dem Dunkel der Vergessenheit hervorzog.

Durchläuft man nun die ganze Reihe der gesammten europäischen Nationen mit einem raschen Ueberblick, so sieht man, dafs in den letzten fünf und zwanzig Jahren, die Franzosen das Meiste für die Infusion bei Thieren in Bezug auf Physiologie, Chemie und Toxicologie; die Engländer das Meiste für die Transfusion in Rücksicht auf die practische Heilkunde; die Deutschen besonders für die Infusion von Arzeneien ebenfalls als Heilzweck in mancherlei Krankheitsfällen, die Dänen dasselbe aber in Bezug für die Thierheilkunde, geleistet haben.

Von allen übrigen Nationen, sowohl von denen des Nordens als von Spaniern, Portugiesen u. s. w.

wissen wir nichts in Beziehung auf diese Operationen, und selbst die Italiener scheinen sich nur damit begnügt zu haben, was sie durch deutsche, englische und französische Zeitschriften über die Infusion und Transfusion erfuhren, wenigstens hat keiner von ihnen seit Rosa diesen Weg wieder mit Auszeichnung betreten.

Da es, wie schon oben bemerkt worden, in dem Plane dieser Schrift liegt, zuerst alle bekannten Thatsachen, wenigstens in so weit ich dieselben in den neueren Schriften aufzufinden vermöge, zusammenzustellen, und späterhin in dem letzten Bande alle theoretischen Ansichten und allgemeine Folgerungen aus den sämmtlichen Infusions- und Transfusionsversuchen zu vereinigen, und dann ein Urtheil abzugeben, in wie weit von diesen Operationen ein Nutzen für die Arzeneiwissenschaften zu erwarten sey, so gehe ich, ohne mich jetzt weiter bei allgemeinen Reflexionen aufzuhalten, sogleich zu der Geschichte der Transfusion und Infusion bei den Deutschen über.

Geschichte
der
Transfusion und Infusion in Deutschland v. J. 1802 bis 1827.

Zwar bietet die Geschichte der Transfusion und Infusion in Deutschland, während der letzten 25 Jahre, nur eine Reihe von unzusammenhängenden Versuchen dar, und fehlt hier gleich das vereinigende Band, so sind doch diese Beobachtungen, sowohl in physiologischer als therapeutischer Hinsicht, von der gröfsten Wichtigkeit. Besondere Verdienste haben sich einzelne Aerzte in dieser Periode um die Einspritzung der Arzeneien in die Venen bei verzweifelten Krankheitsfällen erworben, wogegen wir aber die Transfusion des Blutes selbst, als Experiment bei Thieren, sehr vernachlässigt sehen. —

Des Regimentsarztes Balck in Potsdam glückliche Einspritzungen von Brechmitteln in die Venen bei zwei Personen, die sich durch fremde in dem Schlunde stecken gebliebene Körper, in der höchsten Lebensgefahr befanden, nachdem alle andern Mittel zu ihrer Herausförderung bereits vergebens angewendet waren, theilt uns Scheel [1]) umständlich am Schlusse seiner Schrift mit. Ausführlicher noch sind diese Beispiele

1) Scheel über die Transfusion des Blutes und die Einspritzung der Arzeneien in die Adern. 2. Bd. Copenhagen, 1802.

in Mursinna's Journal für Chirurgie etc. 2. Bd. 1. Stück 1802 beschrieben, obgleich Balck diese Fälle schon viel früher, nämlich im J. 1784 und 1786, beobachtete.

§. 1.

Knopfs Einspritzung eines Brechmittels in die Venen eines Mannes.

Aus der letzten Periode ist hier noch aus dem Jahre 1796 der interessante Infusionsversuch des Stadtchirurgen Knopf in Freistadt nachzuholen, der erst im J. 1803 durch den Dr. Märcker in Marienwerder zur allgemeinern Kenntnifs gelangte [1]).

Knopf wurde den 28. April 1796 in der Nacht um 12 Uhr zu einem sechzigjährigen Juden gerufen, dem ein ungekautes Stück Rindfleisch im Schlunde stecken geblieben war. Das Herausziehen oder Hinunterstofsen des fremden Körpers war unmöglich, und der Kranke befand sich in der angstvollsten Lage. Der Athem war erschwert, das Gesicht aufgetrieben und bläulich, der vordre Theil des Halses angeschwollen und die höchste Gefahr für das Leben vorhanden. Sogleich entschlofs sich Knopf, dem Köhlers glückliche Infusion an einem ähnlichen Kranken, aus Schmukkers vermischten Schriften, bekannt geworden war, zur Einspritzung eines Brechmittels in die Venen. Er löste daher 4 Gr. *tart. emetic.* in 2 Unzen lauem Wasser auf, füllte damit eine kleine vorher erwärmte zinnerne Spritze, öffnete ohne allen Blutverlust die Medianvene am rechten Arm, und spritzte dann die Flüssigkeit langsam in das Gefäfs, in der Richtung nach dem Herzen zu. Hierauf verband er die Wunde. Schon nach einer Minute stellten sich Uebel-

1) Hufelands Journal, 16. Bd. 1803. St. 4. S. 126.

keit und heftiges Erbrechen ein, mit dem das Stück Fleisch, welches die Gröfse eines Hühnerei's hatte, herausgeworfen wurde. Von dem Augenblick an war der Mann wieder hergestellt.

Märcker bemerkt bei der Mittheilung dieses Falles von Knopf, dafs derselbe sich nur dadurch von Köhlers Beobachtung unterscheide, dafs dieser 6 Gr., jener aber nur 4 Gr. Brechweinstein infundirt habe, so wie Hufeland in einem Zusatze darauf aufmerksam macht, dafs, nach dem Falle von Schmukker, kein so glückliches Beispiel von Infusion, als dieses, bekannt geworden sey. Er räth, von dieser Operation nicht allein unter ähnlichen Umständen Gebrauch zu machen, sondern dieselbe auch bei manchen andern verzweifelten Krankheitsfällen zu versuchen. Ihre Anwendung bei der Asphyxie hat derselbe schon im VIII. Bande seines Journals empfohlen, aber auch bei Epilepsien, hartnäckigen Melancholien, Lähmungen u. dgl. verdiene dies Mittel versucht zu werden.

§. 2.

Ortels Infusionen vom Campher.

Höchst interessant sind Ortels [1]) Beobachtungen über die Infusion des Camphers bei zwei Personen; besonders verdient der erste Fall, seiner Eigenthümlichkeit wegen, einer weitläufigen Mittheilung.

Ein Mann von fünf und sechzig Jahren wurde durch einen Sturz auf den Kopf so schwer verletzt, dafs jeder erfahrnere Wundarzt gewifs die Trepanation unternommen haben würde; doch unterblieb dieselbe. Bis zum dreizehnten Tage lag der Verwundete im tiefsten

---

1) C. G. Ortel medizin. pract. Beobachtungen. 1. Bd. 1. Heft. Leipzig, 1804.

Salzburg. medizin. Zeitg. 3. Bd. 1804.

Sopor, und als alle angewandten Reizmittel, als Moschus, Campher, Naphten, Umschläge aus kochendem Wasser auf den Unterleib, Brennen der Kniekehle mit glühenden Nadeln, um die fast erloschenen Lebensfunken zu erwecken, vergebens versucht waren, entschloſs sich Ortel zur Einspritzung des Camphers in die Venen. Die *vena mediana* des rechten Arms wurde blos gelegt, unterbunden, und nach vorangegangener geringer Blutentziehung, der dritte Theil einer Auflösung von 1 Scrupel Campher in arab. Gummischleim in die Vene eingespritzt. Alle andern Mittel wurden hierauf ausgesetzt. Eine Stunde nach der Operation erhielt der Kranke das Bewuſstseyn wieder, und mit dem geöffneten rechten Auge erkannte er alle Gegenstände, auch sprach er einige Worte. Das Athmen war jetzt freier und der Puls an der rechten Hand hob sich und war um ein Drittheil schneller als an der linken. Abends wurde die Einspritzung der noch verstärkten Campher-Emulsion unter denselben Erscheinungen wiederholt, worauf ein sanfter Schlaf eintrat. Am folgenden Morgen wurde der Rest der Auflösung eingespritzt, worauf die entgegengesetzten Erscheinungen, und nach einer Stunde ein ungeheurer schüttelnder Fieberfrost eintraten; dann kalter Schweiſs, Bewuſstlosigkeit, Unbeweglichkeit der Glieder, überhaupt alle Vorboten des nahen Todes. Jetzt erhielt der Kranke innerlich ein *Infusum arnicae* und *valerianae*, worauf anfangs die Gefahr noch zunahm, am Abend aber die Lebenserscheinungen wieder zurückkehrten. Allmählig genas der Kranke beim Gebrauch von *Diureticis* und des Reichschen Fiebermittels. Schwindel, Schwäche des Gedächtnisses, Lähmung des obern Augenliedes und Abmagerung der Extremitäten blieben bei dem Kranken auch nach Vollendung der Kur zurück.

So interessant dieser ganze Fall auch ist, so mufs man sich dennoch freuen, dafs die Zeit vorüber ist, in der alles Heil in den furchtbarsten Reizmitteln gesucht wurde. Ohne aber mit dem Verf. weder über die äufsre noch innre Behandlung des Kranken rechten zu wollen, bleibt es wenigstens in physiologischer Hinsicht höchst merkwürdig, wie eine so bedeutende Menge Campher, in das Gefäfssystem gebracht, nicht gefährliche Zufälle veranlafste, mindestens ist es auffallend, dafs die Respiration nicht sogleich nach der Infusion betheiligt wurde, und die Zufälle immer erst eine Stunde nach der Infusion eintraten.

Infusion von Campher in einem zweiten Fall.

Eine zweite Infusion mit Campher unternahm Ortel bei einer jungen Person, welche an *Phthisis purulenta* litt. Schon seit mehreren Tagen rang dieselbe mit dem Tode, weshalb hier, wie er meinte, nicht von Erhaltung des Lebens, sondern nur von einer kurzen Verlängerung desselben die Rede seyn konnte. Die Operation geschah auf die nämliche Art und Weise wie im vorigen Falle. Es wurde zuerst ein halber Gran Campher mit eben so viel Brechweinstein in einem halben Quentchen arabischen Gummischleim aufgelöst, und in die *vena mediana* eingespritzt. Es traten darnach ähnliche Wirkungen wie in dem vorigen Falle ein, nämlich heftiger Schüttelfrost mit Zähnklappern, convulsivische Bewegungen der Gesichtsmuskeln, Verdrehen der Augen, und Schaum vor dem Munde. Das Athemholen war erschwert, ängstlich und keuchend, das Herz bewegte sich schnell und zitternd; der Auswurf war gehemmt, und die Patientin befand sich bald im Delirio, bald kehrte das Selbstbewufstseyn wieder zurück, indem sie immer über einen erstickenden Schwefeldampf klagte.

Alle diese Symptome hielten eine halbe Stunde lang an, worauf ein häufiger warmer Schweifs hervordrang, der sich nach und nach verlor, und in eine warme gelinde Ausdünstung überging. Sobald als der Schweifs auszubrechen begann, so waren auch sogleich alle nahen Todeszeichen verschwunden, die fast erloschenen Geisteskräfte kehrten zurück, und das leichenartige Gesicht der Kranken bekam eine gewisse Lebhaftigkeit wieder. Das Athemholen war erleichtert, der angebliche Schwefeldampf verschwunden, der Auswurf leichter und das Herz freier schlagend, als vor der Infusion. Die Sprache wurde lauter und verständlicher, die Patientin war bei völligem Bewufstseyn, und verfiel während dieser günstigen Epoche in einen angenehmen sanften Schlaf, aus dem sie erst nach mehreren Stunden erwachte. In Hinsicht des Pulses wurde übrigens die nämliche Veränderung, wie im vorigen Falle bemerkt. Unverändert dauerten alle diese freudigen Erscheinungen zwölf Stunden lang, als sich mit einem Male alles wieder verschlimmerte.

Sogleich nahm Ortel wieder seine Zuflucht zu einer abermaligen Infusion. „Noch wunderbarer" sagt er „waren die jetzigen Symptome dieses durchdringenden Incitaments, denn statt des nach der ersten Operation erfolgten heftigen Frostes, und der Convulsionen, entstand diesmal sogleich eine häufige warme Ausdünstung der ganzen Oberfläche des Körpers nebst allen obigen Erscheinungen, welche diesmal auch anhaltender und gleichmäfsiger waren. Uebrigens wurde auch hier dieselbe Verschiedenheit zwischen dem Pulse der Seite, auf welcher die Infusion gemacht worden war, und dem Pulse der andern Seite beobachtet." —

„Da ich nun durch diese angestellten Proben von der Wirksamkeit der Infusion mich hinlänglich überzeugt hatte, so wurde nunmehr ein dritter Versuch,

welcher die Qualen der leidenden Person nur noch einige Tage verlängert haben würde, unterlassen, worauf sie am folgenden Tage an gänzlicher Entkräftung entschlief."

Mag Ortel die wohlthätigen Wirkungen der Infusion in diesem Falle auch noch so sehr in ein helles Licht zu setzen sich bemühen, so wird doch kein Unpartheiischer mit ihm hier übereinstimmen. Höchst nachtheilig konnte ein so erschütterndes Gewaltmittel nur auf die am Ende des letzten Stadiums der Lungenschwindsucht befindliche Kranke einwirken, die letzten Lebenskräfte wohl noch gewaltsam anfachen und aufregen, aber eben dadurch um so schneller den Tod herbeiführen.

§. 3.

Emmerts Infusion der Blausäure in Thiere.

Zu der Zahl der Experimentatoren über die Infusion gehört auch der verstorbene Emmert in Tübingen. In seiner schätzenswerthen Abhandlung über die Wirkung der Blausäure auf den thierischen Organismus, erzählt er unter andern folgenden Versuch.

Er spritzte in die Jugularvene eines Pferdes lauwarme Blausäure; nach wenigen Minuten wurde der Athem schneller, und alle Muskeln des Körpers geriethen in eine convulsivische Bewegung; die Pupille erweiterte sich, und das Thier starb 21 Minuten nach der Injection. Das Blut, welches gleich nach der Infusion abgelassen war, coagulirte ohne eine Speckhaut zu bilden, während das vor der Operation entzogene, dieselbe zeigte. In den Herzkammern waren mehrere Luftbläschen enthalten [1]).

---

1) *C. F. Emmert dissertat. inauguralis medica de venenatis acidi Borussici in animalia effectibus. Tubing.* 1805.

§. 4.

Hunnius Infusion von Campher bei einem Manne.

Hunnius in Weimar wurde wahrscheinlich durch Ortels Empfehlung der Infusion in verzweifelten Fällen, ebenfalls dieser Operation zugethan, und da er einen Kranken in seiner Behandlung hatte, bei dem die Kunst sonst wenig mehr auszurichten vermochte, so entschloſs er sich zur Einspritzung des Mittels in die Venen. Der neun und siebenzigjährige Kranke litt an furchtbaren Kopfschmerzen, besonders in der Supraorbital-Gegend, verbunden mit groſser Unruhe und Schlaflosigkeit. Der Puls intermittirte, und alle Erscheinungen deuteten, nach Hunnius Ansicht, auf eine lymphatische Exsudation in den Hirnhöhlen. Mancherlei innere Arzeneien waren dem Kranken bis jetzt gegeben, doch hatte keine derselben einige Besserung verschafft; so erhielt er unter andern die *Valeriana, Spiritus Mindeo. naphtha vitriol.*; äuſserlich wandte man Schröpfköpfe auf Kopf und Nacken, flüchtige Einreibungen, Senfpflaster an die Waden an; später innerlich *Senega,* Campher, *Serpentaria, Belladonna;* doch durch keine dieser Arzeneien ward der Kranke etwas gebessert.

Am achten Tage der Krankheit schien der Zustand noch gefährlicher; Hände und Füſse zitterten, und alle Zufälle waren denen ähnlich, welche wir an Kindern im letzten Stadio des hitzigen Wasserkopfes sehen. Am Abend dieses Tages stellten sich die heftigsten Convulsionen und Zuckungen der Gesichtsmuskeln ein, alles schien auf einen nahen Tod zu deuten; doch glaubt Hunnius bemerken zu müssen, daſs der Kranke schon vor zehn Jahren einmal an Krämpfen ohne vorhergegangene Ursache gelitten habe. Dieser

Zustand dauerte mit geringen Veränderungen bis zum eilften Tage fort, an welchem alle Zeichen des Todes sich einstellten und der Kranke mit kalten Extremitäten, offnem Munde da lag, und tief im Bette hinabglitt, wie Sterbende wohl zu thun pflegen.

Dennoch erlebte der Mann den Anbruch des nächsten Morgens. Hunnius entschlofs sich jetzt, dem Kranken 6 Gr. Campher in anderthalb Drachmen dünnem arabischen Gummischleim, in die *vena mediana,* einzuspritzen. Augenblicklich öffnete derselbe die Augen und gab alle möglichen Zeichen der wiedererwachenden Lebensthätigkeiten. Der Puls, welcher vorhin klein und unordentlich geschlagen hatte, wurde jetzt am rechten Arme voll und regelmäfsig, an dem linken blieb er indefs anfangs unverändert. Nach zehn Minuten verfiel der Mann in einen tiefen Schlaf, und von dem Augenblick des Erwachens an, besserte sich sein Befinden immer mehr. Eine abermalige Verschlimmerung, welche am dritten Tage nach der Operation eintrat, wurde durch den innerlichen Gebrauch der virginischen Schlangenwurzel, der *digitalis,* der *belladonna,* der *arnica* und durch Einreibungen des ganzen Kopfes mit grauer Quecksilbersalbe gehoben, und nach Heilung des kleinen Abscesses, welcher an der Venenwunde entstanden war, kehrte die vollkommene Gesundheit wieder zurück [1]).

Diesem ganzen etwas breitschweifig erzählten Krankheitsfalle, welcher im Original 22 Seiten einnimmt, sind einige Schlufsbemerkungen angehängt, in denen sich der Verfasser sehr deutlich darüber ausspricht, dafs die Rettung des Kranken nur durch die Einspritzung des Camphers in die Venen bewirkt worden sey. So lobenswerth die Bemühungen des Hrn. Hunnius auch

1) Hufelands Journ. Bd. 22. St. 4. S. 44—66.

waren, so möchte ich demselben hierin nicht ganz beistimmen, da gleichzeitig mit der Infusion eine Menge andrer der wirksamsten Arzeneien angewendet wurden; am zweifelhaftesten scheint mir aber die Diagnose, die H. gestellt. Wie sollte, bei dem hohen Alter des Patienten, wohl eine augenblickliche Resorption der in die Hirnhöhlen ergossenen Flüssigkeit und eine so schnelle Wiederherstellung von dieser präsumirten, im letzten Stadium befindlichen Krankheit möglich gewesen seyn? Man erinnere sich nur daran, daſs der Kranke schon vor zehn Jahren, wie es scheint, an epileptischen Zufällen litt.

§. 5.

Hufeland's Infusionen bei Irren.

Einen wichtigen Platz nehmen in der Geschichte der Infusion die rationelleren von Hufeland im Berliner *Charité*-Krankenhause, besonders bei Irren angestellten Einspritzungsversuche in die Venen ein. Es wurden dazu besonders solche Kranke ausgewählt, bei denen entweder die Beibringung der Arzeneien auf anderem Wege unmöglich war, oder der Zustand von einer schnellen und starken Revolution des ganzen Organismus viel erwarten lieſs. Die Medicamente, welche man auf diese Weise anwandte, waren besonders *Tart. emet.*, *Campher*, *Opium etc.*

Die allgemeinen Erscheinungen, die darnach eintraten, waren besonders Würgen, groſse Unruhe, 1 bis 3 Stunden nach der Operation, unregelmäſsiger, fieberhafter Puls, Schweiſse und dann gröſste Ruhe; Laxiren, Brechen und andre starke Ausleerungen wurden nicht darnach bemerkt. Ein Fall, der ausführlich erzählt wird, ist besonders wichtig.

Infusion v. *tart. stib. etc.* bei einem Mädchen

Einem wahnsinnigen 22jährigen Judenmädchen von ziemlich starkem Habitus wurden, bei einem schon seit mehreren Tagen anhaltenden Paroxysmus von Raserei, wogegen kalte Begiefsungen, *tart. tartarsit.* und *tartar. stib.* vergeblich angewendet waren, am 23. Februar 1806 4 Gr. Brechweinstein mit eben so viel Campher, in 2 Dr. Gummischleim aufgelöst, in die Armvene eingespritzt, und da hierauf nach 24 Stunden keine Wirkung erfolgte, den Tag darauf eine gleiche Menge infundirt. Abends trat starkes Würgen, brennende Hitze mit dem Nachlafs der Raserei ein. Die Nacht war ruhig, am Morgen kehrte das Bewufstseyn zurück. Da die Person über Mattigkeit klagte; so erhielt sie ein *Infus. valerian.* mit *naphth. vitriol.*, Wein, und kräftige Nahrung. Am 12. März, als sich die Unruhe von neuem wieder einstellte, wurden abermals 6 Gr. *tart. stib.* und 6 Gr. Campher infundirt, worauf sie, ohne eine vermehrte Excretion, nach 15 Stunden ruhig wurde. Die Remission dauerte bis zum 29sten, weshalb die dritte Einspritzung vorgenommen wurde, worauf nach zwei Stunden starker warmer Schweifs und Schlaf eintrat, der mehrere Stunden anhielt, während dessen der Verstand zurückkehrte. Am 9. Mai wurde das Mädchen geheilt entlassen [1]).

§. 6.

Horn's Infusionen der *nux vomica*, Opiums u. s. w.

Auch Horn setzte mit vielem Erfolge die von Hufeland angefangene Behandlung durch Infusion, bei manchem hoffnungslosen Kranken in der Berliner

1) Hufeland's J. a. a. O. Band XXIII. St. 1. S. 177 bis 180. 1806.

Charité fort. Diese Versuche sind sehr zahlreich und erregten damals, als sie gemacht wurden, grofses Aufsehen. Interessant sind besonders die folgenden.

Infusion von *nux vomica* bei einem Mädchen.

Ein 26jähriges Mädchen litt seit vielen Jahren an der Epilepsie, wozu sich noch seit anderthalb Jahren eine blutige Diarrhöe gesellt hatte. Es wurde bei ihr das Krähenaugenextract innerlich, und äufserlich als Einreibung angewandt, aufserdem noch in schicklicher Form in die Armvene infundirt. Es ist zu bedauern, dafs das Verfahren und die Quantität nicht näher angegeben worden sind.

Die Wirkungen dieser Operation waren günstig; die Kranke aber war in einem so hohen Grade für psychische Eindrücke empfänglich, dafs die blutige Diarrhöe sich zwar verminderte, die Epilepsie aber Rückfälle machte, so oft die Person sich zankte und ärgerte.

Infusion desselben Mittels bei einem Mädchen.

Ein 34jähriges unverheirathetes Frauenzimmer litt seit geraumer Zeit an Hysterie und periodischen Krämpfen, welche täglich einige Mal wiederkehrten, und beinah ¼ Stunde anhielten. Grofse Aengstlichkeit und Beklommenheit waren die gewöhnlichen Vorboten dieser Anfälle; dann trat ein Gefühl von Zusammenschnürung des Halses und der Brust ein, das Athmen war erschwert, die Gliedmafsen zitterten, die Muskeln des Gesichts verzogen sich, und die Augenlieder bewegten sich krampfhaft. Empfindung und Bewufstseyn waren in einem merklichen Grade bei diesen Anfällen vorhanden. Die Entstehung des Uebels datirte die Kranke von einem Zeitraum von 8 Jahren her, wo ihr ein flechtenartiger Ausschlag am Arme durch Umschläge von Bleiwasser vertrieben worden war. Man hatte die

jetzige Cur mit *Castoreum*, *Valeriana asafoetida* und lauen Bädern angefangen, ihr dann Pillen aus *extr. nuc. vomic.* gegeben, aber alles ohne merkliche Verbesserung des Zustandes. Dann wurden ihr einige Male nach einander eine halbe Unze destillirtes Wasser, worin 2 Gr. Krähenaugenextract aufgelöst waren, in die Armvene eingespritzt. Bald darauf entstand Uebelkeit und krampfhafte Verziehung der Gesichtsmuskeln. Dann verbreitete sich eine allgemeine Hitze über den ganzen Körper, die sich, wie sie sagte, durch alle Adern ergoſs. Darauf trat Erbrechen mit Erleichterung des Zustandes ein. Mehrere Stunden später entstand ein heftiger Schüttelfrost, welcher $\frac{3}{4}$ Stunden anhielt, und von Hitze und feuchter Haut begleitet war. Bei der wiederholten Anwendung des Mittels durch Mund, After und Venen lieſsen die Krämpfe merklich nach, und setzten bisweilen 14 Tage lang aus. Die Kranke wurde bis auf einige hysterische Beschwerden hergestellt [1]).

Eine Menge andrer Versuche stellte Horn besonders bei eingewurzelten Gemüthskranken, Epileptischen und andern an chronischen Krampfleiden behafteten Personen an. Die Arzeneistoffe, so wie die Gaben und Verhältnisse, in denen sie angewendet wurden, waren verschieden. Bilsenkraut-Extract, Mohnsaft, Krähenaugen, Ammonium-Liquor, kohlensaures Kali, Brechweinstein u. s. w., wurden am häufigsten benutzt. Die auf die Infusion folgenden Erscheinungen waren höchst merkwürdig. Da die Versuche mit gröſster Vorsicht angestellt wurden, so ereignete sich kein einziger unglücklicher Fall, dagegen wurden viele Kranke dadurch gebessert. Besonders merkwürdig war die

---

1) Horn's Archiv für mediz. Erfahrung. 1810. S. 260—266.

die krampfstillende Wirkung der Opium-Einspritzung bei einer Frau, welche seit mehreren Jahren an den heftigsten, fast täglich wiederkehrenden Brust- und Unterleibs-Krämpfen gelitten hatte, und die wahrscheinlich ihren Grund in wichtigen organischen Veränderungen hatten. Keins der vielen bis dahin angewandten Mittel zeigte sich so wirksam, und milderte auf so lange Zeit die beschwerlichen Zufälle, wie das oben genannte [1]).

Infusion von Schwefelsäure bei einem Mädchen.

Einer Kranken, welcher man 4 Tropfen *acid. sulph. dilutum*, mit Wasser verdünnt, infundirte, empfand ein Brennen in der Vene, der Puls schlug viel geschwinder, als vor der Operation; ihr wurde nicht übel, aber sie äuſserte groſse Unruhe, worauf Schüttelfrost eintrat. Diesen Versuch theilt uns Callisen d. J. mit, welcher demselben, so wie mehreren andern Operationen der Art im J. 1809, in der Charité in Berlin als Augenzeuge beiwohnte. Er bemerkte, daſs den meisten Kranken gleich nach der Operation etwas übel wurde, eine Viertelstunde später etwas Fieberfrost und gleich darauf Hitze bekamen [2]).

Zu bedauern aber ist, wie auch Callisen bemerkt, daſs das Versprechen, die fernern Resultate der in der Charité angestellten Infusionen mitzutheilen, nie erfüllt worden ist: denn hätte diese Methode sich entweder nachtheilig, oder unwirksam gezeigt, welches doch nicht der Fall war, so wäre auch dies schon eine Aufforderung zu ihrer Bekanntmachung.

---

1) Horn a. a. O. 1. Bd. 1811. S. 352.

2) P. Callisen i. den Zusätz. zu H. Callisens Syst. d. n. Chir. 1. Bd. 1822. S. 342.

§. 7.

E. Hufeland des jüngeren Bemühungen um die Transfusion.

Des jüngern Hufelands Inaugural-Abhandlung über die Transfusion des Blutes und ihre Anwendbarkeit bei Asphyxien, war nach einer Reihe von Jahren die erste Schrift, welche in Deutschland über diesen Gegenstand erschien. Zuletzt sahen wir dasselbe Thema von Haefner als academische Probeschrift bearbeitet [1]). Scheel erwähnt ihrer weniger ihres lehrreichen Inhalts, als wegen der Seltenheit, diesen Gegenstand in neuerer Zeit als Dissertation abgehandelt zu sehen.

Die kleine hufelandsche, nur achtzehn Seiten lange Abhandlung, zerfällt in zwei Capitel, von denen das erste *de sanguine ejusque praestantia in oeconomia animali* überschrieben ist. Der Inhalt, wenigstens der gröfste Theil dieses Capitels entspricht jedoch nicht der Ueberschrift, da der Verf. in weitläufige physiologische und naturphilosophische Discussionen eingeht. Ich theile hier eine Probe mit. „*Aquae circulatio calore interno e terra in superficiem efficitur, inde vapor ad aërem, undae ad mare feruntur, in cujus motu aeterno vita ejus servatur. In aërem elevatur, ut summum gradum vitae fecunditatisque nanciscatur, per pluvias descendens, in lacubus fluviisque conveniat et terram nutriat, fertilemque reddat; denique omne animalium plantarumque nutrimentum excretum, quod in hac via accepit, secum provolvens, in mare fecunditatis receptaculum recurrit. Eadem sanguinis circulatio: humores serosi et sanguis venosus, venis lymphaticis sanguiferisque in cor dextrum confluunt (mare) cujus motus sanguinem vivum conservat; deinde in pulmones*

1) *J. C. H. Haefner Teltowiens. dissert. de Infusione et Transfusione. Jenae* 1798. 4.

surgit (aërem); ubi oxygenio caloreque maxime animatus, vitae elementum ac nutrimentum, vi cordis sinistri per arterias in corpus distribuitur, denique ad cor recurrit, postquam in via chylum in se receperit.“

In ähnlichem Geiste fährt der Verfasser noch eine Weile fort, indem er mit jugendlicher Phantasie das Leben des Individuums als Theil des Makrokosmus und sein Verhältniſs zu diesem schildert, doch fragt man sich immer bei Lesung dieser Zeilen, in welchem Zusammenhange diese Theorien mit der Transfusion des Blutes in der Asphyxie stehen.

Dann geht er zum Blute über. Das Blut ist das erste und Hauptelement des menschlichen Körpers, das Hauptprincip des Lebens; alle Lebenserscheinungen werden durch das Blut hervorgebracht, alle veränderte Zustände des Körpers sind aus dem Blute zu erklären. Die Krankheiten des Blutes beruhen 1) auf veränderter Quantität oder Qualität des Blutes, 2) auf gestörter Vitalität.

Das zweite Capitel enthält die Versuche des Verfassers; er wählte dazu Schaafe, welche ihm ihrer Duldsamkeit wegen mehr als Hunde zur Transfusion geeignet schienen. Der Apparat war höchst einfach, und bestand zuerst aus einer gläsernen Röhre, später aus zwei messingenen Canülen, einer geraden und einer schwach gebogenen, welche in einander paſsten.

Transfusion in ein Schaaf.

Zwei Schaafe wurden auf einem durchlöcherten Tisch neben einander befestigt, dem einen, nachdem die Wolle abgeschoren war, die *vena jugularis*, dem andern, durch einen tiefern Einschnitt an der innern Seite des *sternocleidomastoideus*, die *carotis* blos gelegt, die gerade Röhre in der Jugularvene, die gekrümmte in der geöffneten Arterie mittelst einer Ligatur befe-

stigt, und dann in einander geschoben. Um die Menge des überströmenden Blutes in einer bestimmten Zeit berechnen zu können, liefs man vorher etwas Blut frei ausfliefsen, das bei jedem Stofse durch die Kraft des Herzens acht Fufs weit weggespritzt wurde. Sobald eine ziemliche Blutmenge in das ohnmächtige Schaaf übergeflossen war, begann es sogleich tief und kräftig zu athmen, fing an sich zu bewegen, und andre Lebenszeichen zu geben. Hierauf wurde es wieder in den Stall gebracht, wo es ganz wohl zu seyn schien, Futter annahm, hin- und herging, auch später nicht krank wurde.

Hufeland schliefst aus diesem Versuche, dafs die Transfusion, bei Asphyxien durch Blutverlust, das Leben wieder zu erwecken im Stande sey.

Transfusion in ein Schaaf.

Ein Schaaf wurde auf mechanische Weise in einen erstickungsähnlichen Zustand versetzt. Durch in die Lungen eingeblasene Luft konnte es nicht wieder ins Leben zurückgerufen werden, und der asphyctische Zustand war so vollkommen, dafs durchaus kein Athmen Statt fand. Dem Thier wurde nun etwas Blut entzogen, worauf Athmen und andre Lebenszeichen allmählig zurückkehrten. Darauf wurde ihm Blut transfundirt, worauf vollkommne Rückkehr des Lebens erfolgte.

Es scheint H. zweifelhaft, ob der Aderlafs, oder das eingespritzte Blut hier die Erhaltung des Lebens bewirkt habe; als das Wahrscheinlichste nimmt er an, dafs der Aderlafs das Leben zwar erhalten, die Transfusion aber frühere Genesung herbei geführt habe, worin er meiner Meinung nach vollkommen Recht hat. —

Um die Wirkung des für Thiere so giftigen bittern Mandelöls in seiner unmittelbaren Vermischung mit dem Blute zu prüfen, stellte er folgenden Versuch an:

Infusion von *ol. amygd.* in ein Schaaf.

Einem Schaafe wurden gegen zwei Drachmen des ätherischen bittern Mandelöls in die Jugularvene infundirt. Binnen einer Viertelstunde traten keine besondere Symptome ein; dann aber entstanden heftige Krämpfe mit Verdrehung der Augen, worauf alsbald der Tod erfolgte. Es wurde ein Aderlafs gemacht, ohne dafs dadurch das Leben erhalten werden konnte. Hierauf versuchte er die Wiedererweckung durch die Transfusion. Doch gelang dieselbe nicht, da der Krampf der Halsvene den Eintritt des Blutes verhinderte [1]). Das durch die Venesection entzogene Blut hatte eine sehr hellrothe Farbe, und einen starken bittern Mandelgeruch. Nach einigen Stunden schied sich der hinlänglich feste Blutkuchen von dem *Serum.*

Aus den Versuchen zieht H. folgende Schlüsse: die Ueberführung des Blutes von einem andern Thier war im Stande, ein durch Blutverlust asphyctisch gewordenes Schaaf, selbst nach dem Eintritt der dem Verblutungstode immer vorhergehenden Convulsionen, vollkommen wieder herzustellen.

Minder hülfreich zeigte sich die Transfusion nach Erstickung; hier leistete ein Aderlafs schon die nöthigen Dienste, und die Ueberleitung des Blutes war daher überflüssig.

In dem letzten Versuche, wo dem Thiere ätherisches bitteres Mandelöl eingespritzt worden war, konnte die Transfusion keine Wiederbelebung zu Stande bringen, da das Gift nicht allein verändernd auf das Blut und seine Vitalität vernichtend einwirkt, sondern seine Kraft besonders auf das gesammte Nervensystem äufsert, und den Tod durch *apoplexia nervosa* herbei-

1) Ein so starker Krampf der Vene, welcher der Kraft der Arterie Widerstand leisten könnte, ist unmöglich.

führt. In diesem Fall wurde auch noch die Blutüberführung durch das krampfhafte Zusammenziehen der Gefäſse verhindert. Dieser Versuch hat daher nur eine negativ beweisende Kraft.

Zum Schlusse fügt der Verf. noch einige allgemeine Bemerkungen über diese Operation hinzu; so wie viele Krankheiten und plötzlich entstehende, dem Leben Gefahr drohende Uebel nur durch Aderlässe gehoben werden könnten, eben so sei auch die Transfusion bei mancherlei Krankheitszuständen anwendbar. In der Asphyxie, bei jedem wirklichen Blutmangel, bei Dyscrasien mit anfangender Zersetzung des Blutes, bei veränderter Vitalität des Blutes, und endlich nach groſsen Blutverlusten hält er die Transfusion für ein ausgezeichnetes Heilmittel. Ferner dürfe man sich groſse Wirkung von ihr bei mancherlei Nervenkrankheiten, Krämpfen, Lähmungen, so wie in der Bleichsucht und dem Scorbut versprechen.

Geht H. gleich in der Empfehlung dieser Operation zu weit, da es noch einer längeren Prüfung bedarf, ehe man dieselbe als Heilmittel anzuwenden berechtigt ist, so hat doch die Abhandlung das Verdienst, daſs sie eigne sinnreiche und gut erzählte Versuche enthält [1]).

§. 8.

Gräfe's Einspritzung eines Brechmittels in die Venen bei einem Manne.

Zu den glücklichsten Beobachtungen über die Infusion von Brechmitteln bei im Schlunde eingekeilten fremden Körpern gehört der Fall, welchen Gräfe im chirurgischen Clinicum in Berlin i. J. 1816 beobachtete.

---

1) *E. Hufeland de usu Transfusionis sanguinis praecipue in asphyxia. Berolini*, 1815.

Einem Manne war beim Mittagsessen ein Kalbsknochen im untern Theile des Schlundes stecken geblieben, und der Kranke dadurch in den qualvollsten Zustand versetzt worden. Vergebens hatte man, drei Tage hindurch, Versuche zum Herausziehen oder Hinunterstofsen des fremden Körpers angewendet. Der Mann athmete mit Mühe und war nicht vermögend, einen Tropfen Flüssigkeit hinunter zu schlucken; die Extremitäten waren schon kalt und bleifarben, als Gräfe sich entschlofs, ein Brechmittel aus 2 Gr. Brechweinstein, in $\frac{1}{2}$ Unze lauen Wassers aufgelöst, in die Median-Vene einzuspritzen. Nach 15 Minuten, die der Kranke etwas ängstlich zubrachte, entstand plötzlich ein heftiges Würgen und Erbrechen, wodurch der fremde Körper gewaltsam durch den Mund ausgestofsen wurde. Sogleich fühlte sich der Kranke von seinen Leiden befreiet; eine geringe Verengerung des Schlundes, welche anfangs an der Stelle, wo der Knochen eingekeilt gewesen war, zurückblieb, verlor sich bald [1]).

§. 9.

E. A. Gräfe über die Infusion.

Der so eben mitgetheilte Fall ermunterte Gräfe d. J. die Infusion zum Gegenstande seiner Dissertation zu wählen; er theilt nicht blos jenen gelungenen Versuch mit, sondern giebt auch zuerst eine ausführlichere Beschreibung der Operations-Methode seines Bruders, die sich besonders von den frühern dadurch unterscheidet, dafs die einen Zoll lang blos gelegte *vena me-*

1) C. F. Gräfe's Jahresbericht des clin. Instit. v. 1817 bis 1818. Berlin, 1819.

Michaelis im Journal d. Chir. v. Gräfe und von Walther. 7. Bd. 1825. S. 506.

diana mit einem feinen Troicar geöffnet, und das Mittel nach Zurückziehung des Stachels durch die Canüle eingespritzt wird. Soll die Einspritzung öfter wiederholt werden, so legt man eine geknöpfte Bleisonde in die Venenöffnung, damit sich diese nicht schliefse. Callisen wendet, wie es mir scheint, mit einigem Rechte gegen den Troicar ein, dafs dieser wohl leicht zwischen die Häute der Vene gelange, besonders aber bei feineren Gefäfsen nicht recht brauchbar sey. Das ganze Verfahren wird sehr gut durch die der Arbeit beigefügten Abbildungen versinnlicht. Das Geschichtliche der Infusion überhaupt ist gröfstentheils nach Scheel gegeben, die Erzählung ist plan und verständlich, und enthält nichts Ueberflüssiges [1]).

§. 10.

Hoefft von der Transfusion.

Geringe Vortheile hat dieser Gegenstand durch die Bearbeitung von Hoefft gewonnen; die Dedicationen allein nehmen die ersten acht Blätter seiner kleinen Dissertation ein, welche zwei Jahre nach der vorigen in Berlin erschien. In der Vorrede bemerkt er, dafs er seine an Thieren angestellten Versuche noch nicht zur Mittheilung geeignet halte. Dann folgt eine kurze geschichtliche Uebersicht der Transfusion nach Scheel, und am Schlusse eine ausführliche Beschreibung des von Gräfe angegebenen Transfusionsapparats. Derselbe besteht aus einem weiten gläsernen Cylinder, durch dessen ganze Länge eine gläserne Röhre läuft, an deren Enden die gebognen metallnen Canülen, die zur Aufnahme in die Gefäfse bestimmt sind, vermittelst Schrauben zusammenhängen. Der Cylinder hat keine

1) *E. A. Gräfe de novo infusionis methodo. Berolin.* 1817. *c. tabul. aenea.*

andre Bestimmung, als mit lauem Wasser gefüllt zu werden, um das Erkalten des Blutes bei seinem Laufe durch die Röhre zu verhüten. Zur Vervollständigung, und damit immer der rechte Wärme-Grad erhalten werde, wird durch die Seitenöffnung des Cylinders ein kleiner Thermometer eingebracht.

Der Idee nach ist dieser Apparat gewifs der sinnreichste und vollkommenste von allen bekannten. Für die practische Anwendung, selbst nur zu physiologischen Experimenten, scheint er mir aber nicht geeignet, weil das Blut einen zu langen Weg durch die Röhren zurückzulegen hat, und diese dabei so eng sind, dafs sich sogleich Coagula dariu bilden werden. — Die der Schrift angehängte, von Linger verfertigte Zeichnung des ganzen Transfusionsapparats ist äufserst deutlich [1]).

§. 11.

Krähe's Infusion eines Brechmittels bei einem Mädchen.

In Hufeland's Journal Bd. 51. 1820. theilt Krähe eine bei einem Krampfaufalle mit Erfolg unternommene Einspritzung eines Brechmittels in die Venen mit.

Ein 12½jähriges Mädchen fiel plötzlich starr bei Tische nieder. Krähe, welcher gerufen wurde, fand das Kind in heftigen Convulsionen, mit stierem Blick, Schaum vor dem Munde und Unvermögen zu schlukken. Da er Würmer für die Ursache dieser Erscheinung hielt, so verordnete er Calomel und das Ansetzen von Blutigeln an den Kopf. Die Pulver aber konnten nicht hinunter geschluckt werden. Er öffnete hierauf eine Kopfader, die aber wenig Blut gab; dann brachte

1) *Franc. Math. Stan. Val. Hoefft de sanguinis Transfusione. Berolin.* 1819.

er ein Brechmittel in den Mund, und als dies nicht hinuntergeschluckt wurde, spritzte er es in die *vena jugularis.* In der Nacht erfolgte heftiges Erbrechen, worauf die Kranke in einen tiefen Schlaf verfiel, und die Krampfzufälle nachliefsen. Am andern Morgen schien das Kind, bis auf grofse Mattigkeit, ganz munter und blieb seit der Zeit hergestellt.

§. 12.

Tietzel über die Transfusion.

Am ausführlichsten finden wir in neuester Zeit in Deutschland die Transfusion von Tietzel in seiner academischen Probeschrift bearbeitet [1]). Die 73 Seiten starke Abhandlung ist mit grofsem Fleifse und einer besondern Vorliebe für diesen Gegenstand geschrieben, zu bedauern aber ist, dafs der Verf. nicht mehr eigene Versuche angestellt hat.

Der erste Versuch, Blut aus der Jugularvene eines Hundes in die eines andern Hundes überzuleiten, mislang. Viel besser ging es bei einem zweiten Versuch nicht, wo das Blut aus der Carotis eines Hundes in die Jugularvene eines andern übergeführt werden sollte, indem die Röhre sehr bald durch *coagulum* verstopft wurde. Der Hund, welcher das Blut empfangen hatte, blieb ganz munter. Bei einem dritten Versuch liefs er das Blut in eine Kalbsblase hineinfliefsen, indem er es in das Gefäfs durch Zusammenpressen der Blase hineindrängte. Hier gerann das Blut ebenfalls sehr bald, ungeachtet die Blase im warmen Wasser lag.

Der Versuche an kleinern Thieren überdrüssig, stellte er die Transfusion aus einem Pferde in das

---

1) *Tietzel de Transfusione sanguinis; diss. inaug. Berolin.* 1824.

andre an. Der Apparat bestand aus einem kleinen Schlauch aus der Carotis eines Pferdes, der an beiden Seiten mit Federkielen versehen war. Das Pferd, welches das Blut empfangen, war 10 Jahr alt, und litt am stillen Koller, das, welches das Blut hergeben sollte, war 6 Jahr alt, und am Wurm leidend, aufserdem durch Durchschneidung des Infraorbitalnerven, und grofse Gaben von narkotischen Mitteln sehr angegriffen. Dem ersten Pferde wurden 10 Pfund Blut aus der *v. j.* abgelassen, worauf Mattigkeit und Zittern der Glieder eintrat. Der Puls hatte 50 Schläge. Während des Ueberströmens des Blutes, wobei die Thiere ruhig neben einander standen, sah man in dem Schlauch ein deutliches Pulsiren. Sieben Minuten lang liefs man das Blut überströmen, während welcher Zeit der Puls 75 Schläge hatte, uud das Thier Mist warf. Da es sich übel zu befinden schien, so wurde ihm 1 Pfund Blut wieder abgelassen. Hierauf legte es sich mit erschwertem Athmen nieder. Das Herz schlug schwach und wellenförmig. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde flofs aus der Nase ein blutiger Schleim, und das Thier schwitzte stark. Dieser Zustand dauerte drei Stunden, dann trat allgemeine Kälte, verbunden mit Krämpfen, ein, und der Tod schien nahe zu seyn. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde fand man das Thier im Blute schwimmend, da die Ligatur wieder aufgegangen war. Der Puls war klein, die Respiration ängstlich, die Haut kalt, und die hintern Extremitäten steif und beinah gelähmt. Am folgenden Tage konnte es wieder stehen, nahm Futter und Wasser, der Puls war klein und schnell, das Athmen ängstlich, bald sank es wieder um, bekam Krämpfe und starb in der zweiten Nacht.

Bei der Section, welche am folgenden Tage gemacht wurde, fand man die Lungen sehr blafs, im Herzbeutel etwas weniges blutiges Wasser; die Herz-

höhlen enthielten flüssiges Blut von 25° Wärme; die Substanz des Herzens war bleich und mürbe, das Gehirn blutleer.

Tietzel folgert aus diesem Versuch, dafs der Tod hier nicht durch das fremde Blut, sondern durch Verblutung herbeigeführt sey. Das Thier erhielt nach einer ziemlich genauen Berechnung 12 bis 14 Pfund Blut, bei der Oeffnung fand man dagegen eine grofse Blutleere. Die Krankheitserscheinungen hält er für Folge des zu rasch übergeströmten Blutes, wodurch eine zu schnelle Ueberfüllung der rechten Herzkammer hervorgebracht sey, woraus natürlich Störungen im Kreislauf entstehen mufsten.

Das II. Cap. handelt von den vorzüglichsten Transfusionsapparaten, zu denen Tietzel einen neuen hinzufügt. Es ist dies eigentlich eine veränderte Blundelsche Spritze; dem Uebelstande, dafs das Blut nicht bald schneller, bald langsamer übergetrieben werde, hat er durch eine eigne Vorrichtung abgeholfen.

Im folgenden wird von den Erscheinungen, welche die T. begleiten, so wie von den Mitteln, ihre üblen Folgen zu verhindern, geredet; Hunde sollen am leichtesten vom Blute fremdartiger Thiere sterben. Hundeblut eigne sich nicht so gut als Lamms-oder Kalbsblut zu Versuchen, weil es besonders schnell gerinne. Als Vorsichtsmafsregel bei der Operation empfiehlt er 1) dafs das Blut nicht zu schnell übergeleitet werde; 2) dafs man keine Luft mit eindringen lasse; 3) dafs die übergeleitete Blutmenge nicht zu grofs sey; 4) dafs die Röhre vorsichtig in das Gefäfs gebracht werde, damit keine Entzündung der Vene erfolge; — besonders aber warnt er vor dem Liegenlassen des *tubulus*.

Ob man Menschen Thierblut einspritzen dürfe, wagt er nicht zu entscheiden. Die öftere Wiederholung der Operation sey weniger gefährlich, als die ein-

malige Ueberleitung einer grofsen Blutmenge. Einem Asphyctischen oder Blutarmen müsse man mehr Blut geben, als einem Apoplectischen. Venenblut hält er für das zuträglichste.

Das IV. Cap. handelt von dem therapeutischen Werthe der Transfusion; es werden die Meinungen der ältern Experimentatoren angeführt, und die Operation bei geringer Blutbereitung, bei starkem Blutverbrauch, bei Asphyxien und Blutflüssen empfohlen. —

Sind nun gleich unsere Erfahrungen durch diese Schrift nicht viel bereichert, so verkennt man doch nicht das Streben des Verfassers nach Gründlichkeit, besonders aber ist darin eine gewisse Vorliebe für den Gegenstand unverkennbar.

§. 13.

Jonas von der Infusion.

Tietzels Beispiel schien eine neue Anregung zur Bearbeitung der verwandten Infusion gegeben zu haben; so wie jener die Transfusion ganz allein abhandelt, so geschieht dasselbe hier mit der Einspritzung der Medicamente in die Venen [1]).

In der Vorrede entschuldigt sich Jonas, keine eigne Versuche angestellt zu haben; er verspricht, diese bei einer andern Gelegenheit nachzuholen. — Der geschichtliche Theil der Arbeit ist ein blofser Auszug aus Scheel; von den in neueren Zeitschriften aber bekannt gemachten Infusionsversuchen vermifst man die meisten. — Die folgenden Capitel beschäftigen sich mit den verschiedenen Infusionsmethoden. Gegen die Einbringung der Canüle, in eine gewöhnliche Aderlafswunde, möchte wohl zu erinnern seyn, dafs dieselbe

1) *Jonas de Chirurgia infusoria diss. inaug. Berol.* 1825.

leicht die Venenöffnung verfehlen, ins Zellgewebe dringen, wo die ausgespritzte Flüssigkeit bedeutende Zufälle hervorbringen würde. Trockne Sachen in die Venen zu bringen hält er für thöricht, da Herz und Lungen dadurch gereizt würden! eben so warnt er vor öligen Infusionen. Die ganze Arbeit ist höchst unbedeutend, und die Wissenschaft hat dadurch nichts gewonnen.

§. 14.

Daniel über die Infusion.

Neuerdings sehen wir die Infusion wieder als academische Probeschrift von Daniel abgehandelt [1]). — Anspruchslosigkeit zeichnet diese kleine Abhandlung, die mindestens den Werth einiger eigenen Versuche hat, aus. Aufserdem findet man in ihr eine Zusammenstellung mehrerer wichtiger Infusionsexperimente aus der neuern Zeit. Die eignen Versuche sind folgende:

1) Einem kleinen Hunde wurden 2 Gr. *cupr. sulph. ammoniat.* in ½ ℥ lauen Wassers eingespritzt, worauf Herz und Pulsschlag sogleich bedeutend beschleunigt wurden und den Athemzügen nicht entsprachen. Bald darauf trat eine so grofse Schwäche der hintern Extremitäten ein, dafs das Thier umfiel. Keiner seiner Sinne schien gestört zu seyn. Nach drei Stunden, als das Wohlbefinden zurückgekehrt war, wurden abermals 3 Gr. von demselben Mittel injicirt. Alle obigen Symptome traten im verstärkten Grade ein, wobei auch die Vorderfüfse gelähmt wurden, und der Tod unter Zuckungen der Hals- und Bauchmuskeln erfolgte.

Bei der Section fand sich die rechte Herzhälfte und die *vena cava* mit schwarzem flüssigen Blute an-

1) *Daniel de medicaminum in venas infusione. Berolini* 1826.

gefüllt. Das linke Herz war blutleer. Die gröſsern Lungengefäſse waren mit Blut, die Bronchien mit einem weiſslichen Schaume angefüllt.

Ein zweiter Hund, der nach einer Einspritzung von 4 Gr. desselben Mittels starb, zeigte bei der Section dieselben Erscheinungen.

4 Gr. Kupfersalmiak wurden dann einem dritten gröſsern Hunde infundirt. Es erfolgten die bekannten Erscheinungen; auſserdem trat noch Erbrechen einer schleimig grünlichen Materie und der Abgang gelblich flüssiger Excremente kurz vor dem Tode ein. Die Oeffnung zeigte nichts Abweichendes.

Einem 8jährigen Pferde infundirte D. 10 Gr. *cupr. sulph. ammon.* Das Thier wurde sogleich traurig und lieſs den Kopf hängen. Der Puls stieg von 40 auf 80 Schläge. Das Athmen war sehr beschleunigt, die hintern Extremitäten wankten. Nach ½ Stunde hörten alle diese Erscheinungen auf, und das Thier fing wieder an zu fressen.

Bei einem siebenjährigen Pferde traten, nach der Infusion desselben Mittels, alle Symptome in einem viel stärkern Grade ein.

Bei einem Hunde brachten 4 Gr. nur eine vorübergehende Wirkung hervor; als dann nochmals 4 Gr. injicirt wurden, erfolgte sogleich Durchfall und Erbrechen, und hierauf Wiederherstellung. Nach 2 Stunden wurde die Infusion mit 8 Gr. wiederholt. Erbrechen, Durchfall, Lähmung der hintern Extremitäten und Tod folgten bald darauf. Die Section ergab nichts von den früheren Abweichendes.

Ein mittelmäſsiger Hund starb nach 4 Gr. Dem Tode gingen Vomituritionen und Lähmung, aber kein Erbrechen voran. —

Aus diesen Versuchen folgert Daniel, 1) daſs die Infusion von Kupfer zuerst den Puls eben so wie

jede andre in die Venen gespritzte Flüssigkeit beschleunige; 2) dafs das Kupfer eine besondre Wirkung auf das Rückenmark habe, und Lähmung hervorbringe; eine geringe Menge auf den untern Theil, eine gröfsere auch auf den obern wie eine unverhältnifsmäfsig grofse Menge auf das Gehirn wirke, 3) dafs der Tod während der Inspiration durch Lähmung des ganzen Nervensystems hervorgebracht werde.

Diese heftige Wirkung des Kupfersalmiaks auch auf den Magen ist bekannt. Die Erscheinungen, welche Drouard bei seinen Versuchen darnach beobachtete, stimmen mit denen von Daniel überein. Ersterer aber glaubt, dafs, wenn der Tod durch eine zu grofse in den Magen gebrachte Quantität des Mittels erfolge, dieser durch die darauf folgende Magenentzündung bewirkt werde. Orfila dagegen durch unmittelbare Einwirkung auf das Nervensystem. Bei gröfsern Gaben scheint Drouard, bei kleinern Orfila Recht zu haben.

In den folgenden Capiteln dieser Abhandlung folgen mehrere bekannte an Menschen angestellte Infusions-Versuche, und den Beschlufs machen einige Reflexionen des Verf. über diese Operation, die er besonders zur Aufklärung mancher dunkler physiologischer Gegenstände geeignet hält. In der practischen Heilkunde, glaubt er, dürfe sie nur bei verzweifelten Fällen, wie bei unheilbaren Krankheiten, ohne organische Fehler, bei veralteten Nervenkrankheiten, dem Starrkrampfe und Geisteskrankheiten, eine Anwendung finden.

§. 15.

Rapp's Infusionen des Weltherschen Bitterstoffs in Thiere.

Rapp in Tübingen, der sich ganz kürzlich durch die Untersuchungen des Weltherschen Bitterstoffs höchst

höchst verdient machte, stellte bei seiner Prüfung auf den thierischen Körper, unter andern auch mehrere Infusionen mit dieser neuentdeckten Materie an. Die wichtigsten Versuche sind folgende:

Einem Fuchse spritzte er 10 Gr. verdünnten Bitterstoff in die Jugularvene, worauf der Tod sogleich erfolgte. Bei der Oeffnung, welche sogleich angestellt wurde, dauerte die peristaltische Bewegung des Darmkanals noch fort; das Herz schlug aber nicht mehr; seine Höhlen enthielten flüssiges Blut. Die willkührlichen Muskeln zogen sich noch zusammen. Die *aorta*, die *arter. pulmonal.* und *vena jugularis* waren gelblich gefärbt. Das Blut gerann nach wenigen Minuten, das *serum* hatte eine gelbliche Farbe und war in geringer Menge vorhanden.

Einem mittelmäfsigen Hunde wurden 5 Gr. Bitterstoff in 1½ Drachmen Wasser in die Jugularvene injicirt. Nach 3 Minuten fiel der Hund bewegungs- und empfindungslos nieder. Das Herz schlug langsam. Nach und nach kehrte das Bewegungsvermögen der Glieder wieder zurück; hierauf leerte das Thier eine dunkelgelbe gallige Materie aus, und liefs dunkelgelben Urin. Am folgenden Tage ging der Hund schwankend einher. Der Puls hatte nur 24 Schläge, und der Tod erfolgte unter Convulsionen 24 Stunden nach der Einspritzung. Die Section zeigte ähnliche Erscheinungen wie in dem vorhergehenden Falle, doch fehlte die gelbliche Färbung der grofsen Gefäfse.

Ein dritter Hund starb plötzlich nach einer Einspritzung von 10 Gr. in die *v. j.* Die *arteria pulmonalis* und die *aorta*, mit den aus ihr entspringenden Gefäfsen, waren gelblich gefärbt.

Alle diese Versuche waren mit höchster Genauigkeit angestellt, und besonders das Eindringen von Luft bei der Einspritzung sorgfältig vermieden. Rapp fol-

gert aus seinen sämmtlichen Experimenten, daſs der Bitterstoff das Gehirn afficire, und zugleich die Reizbarkeit des Herzens vernichte. Entzündung errege er aber nicht. Er ähnele daher, die letzte Eigenschaft abgerechnet, der *digitalis purpurea*, und der *nicotiana*. Noch mehr aber komme er mit den *Strychneis*, als der *nux vomica*, der *faba St. Ignatii*, der *cortex Augustura* überein. Diese afficiren aber das Gehirn weniger als das Rückenmark, verringern dagegen nicht so sehr die Irritabilität des Herzens. Am ähnlichsten sey der Bitterstoff aber dem Picrotoxin [1]).

§. 16.

Frorieps Infusion der *Belladonna* bei einer Frau.

Einer der vorzüglichsten Gönner und Beschützer der Transfusion und Infusion in unsrer Zeit ist Froriep, dem wir auſser eignen Versuchen, die Mittheilung der meisten in fremden Ländern angestellten Operationen dieser Art verdanken. — Besonders wichtig ist der hier mitzutheilende Fall von Einspritzung der *belladonna* in die Venen einer hydrophobischen Frau, da wir bis jetzt noch keinen mit diesem Mittel auf diese Weise von irgend Jemand angestellten Versuch kennen.

Ein 42jähriges Frauenzimmer wurde am 26. Juli 1826 von einem, aller Wahrscheinlichkeit nach, tollen Hunde gebissen. Ungeachtet der zweckmäſsigen innern und äuſsern Behandlung, trat dennoch die Wasserscheu 10 Wochen nach der erlittnen Verwundung ein. Der Zustand verschlimmerte sich bald darauf so sehr, daſs die Kranke weder Getränke noch Arzeneien hinunterbringen konnte, ohne sogleich von den schrecklichsten Convulsionen befallen zu werden. Froriep lieſs hierauf mehrere starke Aderlässe vornehmen, und dann

1) Froriep's Notizen.

belladonna in flüssiger Form in die Armvene einspritzen. Die Erscheinungen, welche hierauf eintraten, waren ein abwechselnder Zustand von Betäubung und Bewufstseyn. Am nächsten Morgen war der Zustand in soweit gebessert, dafs die Kranke, wiewohl mit Hast, einige flüssige Arzeneien verschlucken konnte. Als sich der Zustand gegen Abend wieder verschlimmerte, so wurde die Infusion der *belladonna* wiederholt, doch war ihre Wirkung jetzt von keiner Hülfe, und die Kranke starb bald darauf [1]).

Seine Ansichten über die Infusion im Allgemeinen theilt Froriep bei Gelegenheit einer von Coindet (s. unten Gesch. d. Transfus. und Infus. b. d. Franzosen) bei einem am *trismus hystericus* leidenden jungen Mädchen, in seinen Notizen mit. 1) Die mechanische Operation, welche die Einspritzung irgend eines Medicaments in die Venen erheischt, ist zu schwierig, als dafs sie allgemeinen Eingang finden könnte. 2) Die Lage des Kranken wird dadurch äufserst gefährlich, dafs ein klein wenig zuviel von dem Medicament seinen Tod herbeiführen kann. 3) Ist es unmöglich, die erforderliche Dosis genau zu bestimmen; man bedenke nur, wie viel die Constitution des Leidenden und die Natur der Krankheit darin ändern. 4) Nur in sehr wenig Fällen von verzweifelten Uebeln würde der Arzt berechtigt seyn, einen vorsichtigen Gebrauch von diesem Mittel zu machen, indem er partielle Injectionen vornähme.

§. 17.

Schneiders Ansichten von der Transfusion.

Günstig äufsert sich Schneider in seiner Psychiatrie über die Transfusion, als ein Mittel, das man

1) Frorieps Notizen No. 104. S. 247.

in unheilbaren Fällen von Geisteszerrüttung mindestens versuchen müsse; er bezieht sich hiebei auf Hoffbauer, und glaubt, dafs man die Ueberleitung des Blutes vorzugsweise dort anstellen könne, wo die Lebenskraft des Kranken gleichsam erstorben sey, wo man ihre Erhöhung aber auch nicht fürchten dürfe. Der Arzt sey bei diesem Versuche aufser aller Verantwortlichkeit. Er führt hierauf die Heilung des Blödsinnigen durch Denys in Paris, und Kings und Lowers Transfusionen bei Verrückten, nach Scheel an, und beschliefst diesen Gegenstand mit den Worten: „Es ist doch zu verwundern, dafs dieses, wenn auch gleichwohl heroische, Heilmittel in der neuern und neuesten Zeit völlig in Vergessenheit sank, da es doch wirklich in manchen Fällen, wo uns alle Mittel verlassen, und wir nach unsrer Ueberzeugung den Kranken für unheilbar erklären, noch reelle Dienste leisten könnte." [1])

§. 18.

Hertwichs Infusions- und Transfusionsversuche bei Thieren.

Der Doctor Hertwich, Arzt an der Thierarzeneischule in Berlin, hinlänglich schon bekannt durch seine geistreichen, nach Flourensscher Art angestellten physiologischen Untersuchungen über die Function einzelner Gehirntheile, welche derselbe zuerst in seiner Inauguralabhandlung, und später in Heckers Annalen mitgetheilt hat [2]), stellte folgende Infusions- und Transfusionsversuche in der Thierarzeneischule zu Berlin an. Die Wahrhaftigkeit und Genauigkeit dieses Experimen-

---

1) Schneider Entwurf zu einer Heilmittellehre gegen psychische Krankheiten etc. Tübingen 1824. pag. 372.

2) Heckers Annalen der Medizin, 4—5. Band.

tators sind so sehr bekannt, daſs diese Versuche, die mir gütigst mitgetheilt wurden, einen ganz besondern Werth haben.

Erster Versuch. Einspritzung von Luft bei einem Pferde.

Einem 7jährigen, am Rotz leidenden Pferde wurde, mittelst einer Klistierspritze, erwärmte atmosphärische Luft in die Jugularvene eingespritzt. Die Spritze war 10 Zoll lang, ihr Durchmesser betrug ½ Zoll, folglich betrug ihr Luftinhalt 33 Cubikzoll, welche durch langsamen Druck des Stempels in das Gefäſs hineingetrieben wurden. Das Thier war vorher sehr munter, fraſs mit vielem Appetit, hatte in der Minute 30 weiche gleichmäſsige Puls- und eben so viele Herzschläge und 10 Athemzüge. Appetit und Verdauung waren gut. Alle Se- und Excretionen gingen, bis auf das Leiden der Nasenhöhle, gut von Statten. Nachdem etwa 3 Zoll Luft in die Vene getrieben waren, fing das Pferd an, sich nach allen Seiten hin ängstlich umzusehen, und beschleunigter zu athmen. Bei 4 Zoll injicirter Luft athmete es gegen 25 Mal in der Minute, Puls- und Herzschlag wurden unregelmäſsig und schneller. Bei 6 Zoll Luft stieg der Puls auf 70 unregelmäſsige aussetzende Pulsschläge und 40 mühsame Athemzüge. Der Herzschlag war mit den Arterien-Pulsen in Ansehung der Zahl und Beschaffenheit übereinstimmend, aber schwächer als vorher. Bei 9 Cubikzoll Luft spreitzte das Pferd die Beine aus einander, wankte, taumelte, und hatte sehr erweiterte Pupillen; der Puls war kaum wahrnehmbar, das Athmen kurz, ängstlich, an 50 Mal in der Minute, der Herzschlag nur zuweilen fühlbar und kurz gegen die Brustwände. Mit Entleerung von 10 Zoll Luft, streckte das Thier den Hals lang aus, öffnete das Maul, um Luft zu schnappen, ächzte, zitterte am ganzen Körper, stürzte nieder und starb nach

zwei convulsivischen Zuckungen. Die ganze Operation hatte gegen 12 Minuten gedauert.

Bei der sogleich gemachten Section fanden sich die Muskeln dunkelroth, für die Einwirkung der galvanischen Platten und der atmosphärischen Luft sehr empfindlich, so dafs sie nach abgezogener Haut beständig von selbst vibrirten. Alle Eingeweide des Hinterleibes waren ganz gesund, aber aufserordentlich blutreich. Leber, Milz und Pancreas sehr derb. Die Brusthöhle enthielt weder Blut noch Wasser, die Pleura war gesund, die Lungen waren schlaff, zusammengefallen und fast blutleer; beim Einschneiden war das gewöhnlich knisternde Geräusch zu bemerken. Die Höhlen des Herzens waren erweitert, so dafs das vergröfserte Herz den Herzbeutel völlig ausfüllte, und selbst mit einer Pincette nicht die kleinste Falte im Pericardium gebildet werden konnte. Es war darin nur sehr wenig *liquor pericardii* enthalten. Die linken Herzhöhlen enthielten dunkelrothes flüssiges Blut ohne Luftblasen, die rechte Kammer und Vorkammer war aufserordentlich ausgedehnt, und zum Theil mit blutigem Schaume, zum Theil mit Luft angefüllt; die Substanz des Herzens schien mürber als es gewöhnlich der Fall zu seyn pflegt, doch sehr blutreich. Weder an seiner äufsern, noch innern Oberfläche war irgend eine Veränderung zu bemerken. Die Aorta war blutleer, die *vena cava anterior* und *posterior*, die *vena jugularis dextra* und die *vena portae* enthielten an einigen Stellen schaumiges, flüssiges, mit vielen Luftblasen gemischtes Blut. Die Iris war so zurückgezogen, dafs kaum noch eine Spur von ihr zu sehen war. Die Gehirnhäute waren sehr blutreich, die Gefäfse jedoch bei der genauesten Untersuchung ohne Luftblasen. Die Gehirnsubstanz war ebenfalls sehr blutreich und ausgedehnt, daher beim Durchschneiden des Gehirns dunkel-

rothe Blutpunkte sichtbar waren. Die *plexus chorioidei* strotzten vom Blute. Die Ventrikel enthielten eine wäſsrige Flüssigkeit, welche völlig durchsichtig war. Im Uebrigen hatte die ganze Masse, sowohl die des groſsen als kleinen Gehirns, eine auffallende Derbheit und Festigkeit, so daſs sie dem Gefühl nach mit gekochtem Eyweiſs zu vergleichen war.

Dieser Versuch wurde an noch 4 andern Pferden mit derselben Quantität Luft versucht. Die darauf folgenden Symptome, so wie die pathologischen Veränderungen, die man bei der Section fand, verhielten sich ganz so wie im vorhergehenden Falle. Wurde die Luft aber kalt, oder in einem starken Strahle schnell eingespritzt, so stürzten die Thiere gewöhnlich wie vom Schlage gerührt nieder, und starben unter einigen Convulsionen binnen 3 oder 5 Minuten.

Zweiter Versuch. Mit Lufteinblasen.

Einem 3jährigen, gesunden, mittelmäſsig groſsen Pudel wurde mittelst einer Spritze, ungefähr 1 Cubikzoll bis zu 20° R. erwärmte Luft in die *vena jugularis sinistra* auf einmal, aber langsam injicirt. Das Thier fing schon während der Injection zu zittern an, athmete dann sehr schnell und angestrengt, der Puls wurde voller, schneller, zitternd und unregelmäſsig; die Pupille war stark erweitert, das Thier schrie einige Male laut auf, und lieſs unwillkührlich Koth und Urin, worauf es anderthalb Minuten nach der Infusion wie todt hinfiel. Das Gefühl schien bei ihm fast ganz erloschen zu seyn, denn man konnte es überall mit Nadeln stechen, ohne daſs es ein Zeichen des Schmerzes von sich gab. Das Athmen dauerte jedoch, bei völlig unfühlbarem Pulse, ganz schwach und röchelnd fort. Hertwich lieſs das Thier, nachdem es sich 10 Minuten lang in diesem Zustande befunden hatte, reichlich und wiederholt mit

kaltem Wasser begiefsen, und aufserdem Bauch und Brust gelinde drücken und reiben. Nachdem er dies etwa 8 Minuten lang fortgesetzt hatte, so erholte es sich allmählig wieder, war aber noch sehr schwach und wie im Taumel. Erst am dritten Tage wurde der Hund wieder munter.

Aehnliche Versuche stellte Hertwich bei Hunden und Katzen mit $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Kubikzoll Luft öfter an. Auch bei Pferden wiederholte er dieselben häufig mit 1 bis 2 Zoll Luft, unter den bekannten Erscheinungen. In einigen Fällen waren dieselben aber viel unbedeutender, indem Kreislauf und Athmen nur sehr wenig gestört wurden.

Dritter Versuch. Mit Lufteinblasen.

Einem 2jährigen gesunden männlichen Pinscher spritzte Hertwich auf dieselbe Weise $1\frac{1}{2}$ Kubikzoll erwärmter Luft in die rechte Drosselader. Gegen das Ende der nur $\frac{3}{4}$ Minuten dauernden Operation zuckte das Thier mit dem ganzen Körper sehr heftig, verdrehte die Augen, athmete sehr kurz und schnell, winselte, liefs Urin und starb binnen $1\frac{1}{2}$ Minuten. Hertwich brachte hierauf durch die Venenwunde eine silberne Röhre in das Herz. Es strömte keine Luft aus der rechten *atericula* oder Atrium zurück, durch eine angesetzte Saugespritze wurde dagegen blutiger Schaum wieder aus dem Herzen herausgezogen, das Thier jedoch nicht wieder dadurch ins Leben zurückgerufen [1]). — Die Section zeigte im Ganzen dieselbe Beschaffenheit der wichtigsten Organe wie bei dem Versuch Nr. 1. Ausdrücklich bemerkt Hertwich aber, dafs auch hier, we-

1) Dies Aussaugen der Luft durch eine durch die Jugularvene in das Herz geführte Röhre hat Hertwich in 9 Fällen ohne Erfolg versucht; die Thiere blieben immer todt. Magendie, der diese Operation zuerst vorschlug, versichert, öfter dadurch das Leben zurückgerufen zu haben.

der in den Blutgefäſsen der Hirnhäute, noch in denen des Gehirns und des verlängerten Markes, irgend eine Spur von Luft zu finden war.

Vierter Versuch. Freiwilliges Lufteinströmen in die Venen bei einem Pferde.

Um die Wirkungen der freiwillig in die Venen eingedrungenen Luft zu beobachten, machte Hertwich bei einem Pferde in die linke Jugularvene einen $2\frac{1}{2}$ Zoll langen senkrechten Einschnitt. Das Gefäſs war vorher ganz frei präparirt worden, und hatte nun, vom Blute strotzend, etwas über $\frac{1}{3}$ Zoll im Durchmesser. So lange noch der Rückfluſs des Blutes vom Kopfe nach dem Herzen zu Statt fand, konnte die Luft nicht in das Gefäſs eindringen, als aber oberhalb der Wunde eine Ligatur angelegt war, so drang von Zeit zu Zeit etwas Luft ein, jedoch während des Verlaufs eines ganzen Tages nicht so viel, daſs dadurch irgend ein gefährliches Symptom erregt worden wäre.

Fünfter Versuch. Mit freiwilligem Lufteinströmen in die Venen bei einem Pferde.

Bei einem andern Pferde band er in die vorher frei gelegte, und mit der Lancette geöffnete *vena jugularis sinistra* einen Tubulus, welcher 3 Linien im Lichten hatte. Oberhalb der Oeffnung war eine Ligatur angelegt, um den Rückfluſs des Blutes vom Kopfe nach dem Herzen zu verhindern. Durch diesen Tubulus strömte nun sogleich die Luft mit einem lauten schwirrenden Geräusch in die Vene, und zwar ungleichartig stark, indem mit jedem Pulsschlage eine kleine Unterbrechung eintrat, welche bisweilen $\frac{1}{2}$ Minute dauerte. Erst nach 5 Minuten wurde das Athmen ein wenig mehr beschleunigt und angestrengt, der Puls voller, auch zuweilen ungleich. Diese Zufälle wurden binnen 8 Minuten so bedeutend, daſs er fürchtete, das Pferd würde nieder-

stürzen und sterben; da dasselbe aber noch zu andern Versuchen dienen sollte, so beendete er das gegenwärtige Experiment, welches 13 Minuten gedauert hatte, durch Hinwegnahme der Röhre. Die Nachwirkung war jedoch noch so stark, dafs das Thier röchelnd niederstürzte, blutigen Schaum durch die Nase auswarf, und sich erst am folgenden Tage langsam erholte.

Sechster Versuch. Mit freiwilligem Lufteinströmen bei einem Hunde.

Denselben Versuch wiederholte Hertwich an einem 11jährigen gesunden männlichen Mopshunde. Nachdem die *vena jugularis dextra* blofs gelegt, geöffnet und über der Oeffnung mit einer Ligatur verschlossen war, wurde der helpersche Adertrichter in die Oeffnung, in der Richtung nach dem Herzen zu, eingeführt. Kaum war derselbe befestigt, so drang die Luft mit lautem Geräusch in die Vene. Das Thier zuckte convulsivisch mit dem ganzen Körper, stiefs dreimal einen ängstlichen Laut aus, athmete sehr schnell, liefs Urin und starb. Der Herzschlag war auf beiden Seiten der Brust, während des Eindringens der Luft, stark, der Puls gar nicht fühlbar, und die Pupille sehr erweitert. Das ganze Experiment dauerte kaum 3 Secunden. — Bei der sogleich gemachten Section zeigten sich alle Baucheingeweide völlig gesund, aber so mit Blut überfüllt, und so sehr ausgedehnt, dafs sie sich ganz derb anfühlten, und die Leber an der ganzen Oberfläche aller einzelnen Lappen, durch kleine Fissuren flüssiges Blut aussickern liefs. Diese kleinen Risse waren wahrscheinlich durch den heftigen Andrang des Blutes nach der Oberfläche der Leber bewirkt worden [1]).

---

1) Sehr leicht kann sich dies überhaupt bei der Leber der Hunde ereignen, welche eine ganz eigenthümliche Mürbheit besitzt;

Die Lungen waren blutleer, blafs und zusammengefallen; durch die Luftröhre aufgeblasen zeigten sie nirgends einen Rifs. Die linke Hälfte des Herzens enthielt nur flüssiges schwärzlich gefärbtes Blut, in der rechten Kammer und Vorkammer aber viel blutigen Schaum, der sich auch bis in die Hohlvene erstreckte. Uebrigens war es aufserordentlich ausgedehnt, aber in seiner Substanz ohne Veränderung. Das Gehirn nebst seinen Häuten war sehr blutreich, die Substanz sehr derb, sonst ohne Veränderung.

Siebenter Versuch. Infusion von Wasser bei einem Hunde.

Einem 6 Jahre alten, männlichen gesunden Pudel injicirte Hertwich durch den helperschen Venen-Trichter 3 Unzen Flufswasser von 26° Reaum. . Der Puls wurde dadurch noch voller und schneller, der Herzschlag ebenfalls beschleunigt und voller pochend, das Athmen um einige Züge in der Minute vermehrt. Sonst trat keine Veränderung ein. Obgleich der Hund während der Operation viel urinirt hatte (wie Hunde bei Experimenten, die an ihnen angestellt werden, häufig zu thun pflegen), so entleerte er doch 6 Minuten nachher eine Menge (etwa 1 ℔.) sehr übelriechenden, grün gefärbten Urins. Andere Wirkungen traten nach dieser Operation nicht ein.

Achter Versuch. Einspritzung von Wasser.

Am folgenden Tage injicirte Hertwich demselben Hunde 10 Unzen desselben Wassers. Die Operation dauerte 16 Minuten, indem sie zuweilen durch die Unruhe des Thieres unterbrochen worden war. Die Wirkungen stellten sich in derselben Art wie am vorigen Tage, jedoch schon während der Infusion ein,

---

bei alten Hunden kommt das Rissigwerden noch leichter und häufiger und schon nach der geringsten Veranlassung vor. H.

und erreichten gegen das Ende derselben einen hohen Grad, denn der losgelassene Hund athmete lechzend mit aus dem Maule ausgestreckter Zunge 45 mal in der Minute. Der Puls war sehr voll, aber weich und unregelmäſsig, der Herzschlag stark und pochend. Die Augen waren aus ihren Höhlen hervorgedrängt, etwas geröthet, und die Pupille in beiden Augen gleichmäſsig erweitert.

Die Temperatur zeigte sich am ganzen Körper gleichmäſsig, und weder erhöht noch vermindert. Beim Gehen bewegte sich das Thier matt und schwankend fort, und zuletzt fiel es auf die Seite, gerade als wenn eine plötzliche Lähmung eingetreten wäre.

Dieser Zustand schien Hertwich ein durch die plötzliche Ueberfüllung der Gefäſse künstlich hervorgebrachter Schlagfluſs zu seyn. In dieser Idee öffnete er die Vene wieder, und lieſs 2 Unzen Blut abflieſsen. Hierauf stellte sich das Thier wieder auf die Füſse, und erholte sich allmählig. — Auch hier fand wie im vorhergehenden Falle, nach beendigter Infusion, ein sehr reichliches und mehrmals wiederholtes Uriniren Statt.

Dieser Versuch wurde bei mehreren Hunden wiederholt, und zwar mit dem Erfolge, daſs bei einigen zwar Schwindel und ein dem Schlagfluſs ähnlicher Zustand nach der Injection von 10 Unzen warmen Wassers erfolgte, doch gingen diese Zufälle wieder vorüber, ohne daſs ein Aderlaſs gemacht oder andre Kunsthülfe angewendet wurde. — Bei 3 Hunden waren die Wirkungen sehr gering und bald vorübergehend; nur bei 2 andern konnte er 12 bis 15 Unzen Wasser, — jedoch innerhalb 1 Stunde, und nach mehrmaligen Pausen — infundiren, ohne daſs besonders heftige, oder andre Wirkungen, als die oben angegebnen, eingetreten wären.

Alle Hunde aber, bei denen diese Infusionen mit

Wasser angestellt waren, blieben 5 bis 8 Tage lang sehr schwächlich.

Neunter Versuch. Infusion von Wasser bei einem Pferde.

Einer 7jährigen braunen, am Rotze leidenden Stute infundirte Hertwich 5 Unzen Wasser von 25° R. in die *vena jugularis dextra*, ohne dafs eine Veränderung im Pulse entstand; nur das Athemholen wurde etwas mehr angestrengt, und um 2 Züge in der Minute vermehrt. Aufserdem war nicht die geringste Veränderung an dem Thiere zu bemerken.

Demselben Pferde wurden am folgenden Tage 10 Unzen warmes Wasser in die linke Jugularvene eingespritzt, ohne dafs, aufser den angegebenen unbedeutenden Wirkungen, sich noch etwas Anderes bei dem Thiere ereignet hätte.

Zehnter Versuch. Einspritzung von Wasser in ein Pferd.

Einem 11 Jahre alten, eines bösartigen Geschwüres am Hufe wegen zum Tode verurtheilten Pferde wurden 15 Unzen warmes Wasser in die *vena jugularis sinistra* infundirt. Als etwa die Hälfte des Wassers eingespritzt war, stellte sich beschleunigtes Athmen und eine geringe Unruhe bei dem Thiere ein. Erst gegen das Ende der Injection wurde der Puls voller, unregelmäfsiger, und der Herzschlag pochender. An der Pupille, der Farbe der Conjunction, der Schleimhaut der Nase und des Mauls, so wie an der Temperatur des übrigen Körpers, war nicht die geringste Veränderung zu bemerken; eben so wenig wurde die Munterkeit des Thiers gestört. Es frafs gleich nach beendigter Operation mit grofsem Appetit, und nach 4 Stunden waren auch die genannten geringen Beschwerden völlig wieder verschwunden.

Eilfter Versuch. Infusion von Wasser bei demselben Thiere.

Nach einigen Tagen wurde an dem nämlichen Thiere der Versuch in der Art wiederholt, dafs Hertwich 15 Unzen warmes Wasser durch die Vene selbst einsaugen liefs. Um dies zu bewerkstelligen, wurde die linke Jugularvene 3 Zoll weit ringsum lospräparirt, geöffnet, über der Oeffnung unterbunden, und in dieselbe, in der Richtung nach dem Herzen zu, das eine Ende einer gekrümmten 14 Zoll langen und über 3 Linien dicken gut versilberten Röhre eingebracht und festgebunden, die andre Seite der Canüle in ein calibrirtes, mit 24 Unzen Wasser von 25° R. gefülltes Gefäfs eingelegt. Hertwich erwartete jetzt das Aufsteigen des Wassers in die Röhre, doch geschah dies keineswegs. Nach mehreren vergeblichen Versuchen, um dies zu bewirken, spritzte er das Rohr voll Wasser, machte es auf diese Weise luftleer, und brachte dann das freie Ende desselben wieder in das Gefäfs unter den Spiegel des Wassers. Sogleich stieg dies in die Röhre, und das Gefäfs entleerte sich binnen 10 Minuten so, dafs kaum 9 Unzen Rückstand blieben. Da das Thier sehr unruhig wurde, mit den Füfsen oft zusammenknickte und umfallen zu wollen schien, aufserdem noch beschwerlich athmete, und der Blick ängstlich war, so wurde der Versuch hier beendigt. Es traten jedoch keine weiteren und heftigeren Symptome ein, und das Pferd war binnen 6 Stunden wieder so munter als früher.

Derselbe Versuch wurde bei 5 anderen Pferden, und fast immer mit demselben Erfolge wiederholt. In keinem der Fälle wurde das Wasser mit der gehörigen Kraft eingesogen, wenn nicht die Röhre vorher mit Flüssigkeit gefüllt, und luftleer gemacht worden war.

Zwölfter Versuch. Einspritzung von Wasser in ein Pferd.

Einem 8 Jahre alten, innerlich ganz gesunden muntern Wallachen, welcher einer unheilbaren Lähmung wegen, zum Tode bestimmt war, infundirte Hertwich, vermittelst des helperschen Adertrichters, 45 Unzen lauwarmes Wasser in die linke Jugularvene. Die Operation dauerte $\frac{1}{2}$ Stunde, es kamen also $1\frac{1}{2}$ Unzen Wasser in jeder Minute in den Blutstrom. Die Vene war oberhalb ihrer Oeffnung nicht unterbunden worden, der Blutlauf in diesem Gefäfse wurde daher während der Operation nicht unterbrochen, weshalb auch nicht reines, sondern nur mit Blut gemischtes Wasser zum Herzen gelangte. Die darnach eintretenden Wirkungen waren den oben angegebenen ganz ähnlich, nur zuletzt ihres hohen Grades wegen bemerkenswerth. Der Puls stieg nämlich von 40 bis auf 95 Schläge, die Athemzüge nahmen von 10 bis auf 58 in der Minute zu. Die Arterien strotzten von Flüssigkeit und waren dabei hart anzufühlen. Das Herz pochte stark gegen beide Rippenwände und bewegte sich mit den Arterien übereinstimmend. Am Auge waren keine Veränderungen zu bemerken. Gegen das Ende der Infusion athmete das Thier röchelnd, blickte ängstlich um sich, schwankte und stürzte ängstlich nieder. Sein Bewufstseyn schien dabei aber nicht gestört zu seyn, denn es bewegte sich auf ermunternden Zuruf, und wollte aufstehen, auch hatte es noch Appetit, denn so auf dem Boden liegend frafs es Gras und Heu. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde wurde das Pferd, durch Menschenhände unterstützt, wieder auf die Beine gebracht, es war noch sehr matt, und taumelte nach einer Seite, wenn man es nur gelind anstiefs. Am 2ten Tage fand Hertwich es wieder liegend, und so matt, dafs es nicht von selbst aufstehen konnte. Aufgehoben stand es recht gut, nahm

Wasser und Futter wie ein gesundes Pferd, hatte aber noch Fieber, denn der Puls zählte 68 Schläge (28 über die normale Zahl), und zugleich athmete es kürzer und schneller als im gesunden Zustande. Weder die Bindehaut des Auges, noch die Schleimhaut des Mauls und der Nase waren geröthet. Die Darmexcretion wurde etwas lockerer und mehr feucht, geschah aber nicht öfter als im gesunden Zustande. Urin aber ging in grofser Menge ab, auch war viel Schleim in demselben enthalten. Schmerzen zeigte das Thier nirgends. Dieser Zustand währte den ganzen Tag.

Am dritten Tage fand Hertwich es wieder liegend. Das Befinden war im Wesentlichen wie gestern, das Pferd aber so schwach, dafs es selbst mit Hülfe mehrerer Menschen nicht auf die Beine gebracht werden konnte. Es frafs und trank mit unveränderter Begierde, und in Se- und Excretionen war nichts Abnormes zu bemerken.

Am 4ten Tage war der Herzschlag pochend 65 mal in jeder Minute fühlbar, der Puls eben so klein, schnell und weich. Das Athmen geschah 19 mal in der Minute, die ausgeathmete Luft hatte einen schwachen widrigen Geruch, der Blick war ängstlich, die Schleimhäute bläulichroth gefärbt. Das Thier schien im höchsten Grade ermattet zu seyn; es frafs wenig, setzte locker geballten stinkenden Mist und zähen schleimigen Urin ab. Gegen den Abend des 4ten Tages starb es unter schwachen convulsivischen Anfällen.

Die am nächsten Tage unternommene Section zeigte an keinem einzelnen Organ irgend eine bedeutende pathologische Umänderung, sondern nur im Allgemeinen, sowohl in den festen Theilen, als im Blute, sehr deutliche Spuren von beginnender Zersetzung. Das Thier hatte also, wie auch die Krankheitssymptome während des Lebens schon andeuteten, an einem reinen asthe-

asthenischen Fieber, und zwar in einem hohen Grade, zuletzt wohl selbst am Faulfieber gelitten.

Dreizehnter Versuch. Infusion von arabischem Gummischleim bei einem Hunde.

Einem $\frac{1}{2}$ Jahr alten gesunden männlichen Pinscherhunde spritzte Hertwich in die *vena jugularis dextra* 2 Scrupel arabischen Gummi, in $\frac{1}{2}$ Unze Wasser aufgelöst. Die Flüssigkeit hatte eine Temperatur von 26° R. Gleich nach der Injection wurde das Thier sehr ängstlich, liefs den Kopf und den Schwanz hängen, fing an mit Anstrengung zu athmen und taumelte beim Gehen. Puls und Herzschlag waren nur um ein Geringes beschleunigt, letzterer schlug aber voll und hart. Nach 4 Minuten liefs das Thier Urin, machte auch einen vergeblichen Versuch zur Entleerung von Excrementen. Dann legte es sich, wie es schien, sehr ermattet nieder, und athmete mit aus dem Maule vorgestreckter Zunge. Futter und Getränk verschmähte es gänzlich. Nach 25 Minuten urinirte es wieder, jedoch nur wenig, und mit vieler Anstrengung. Hierauf nahmen die Krankheitserscheinungen wieder ab, so dafs nach $2\frac{1}{2}$ Stunden der Hund wieder ganz gesund schien.

Vierzehnter Versuch. Infusion von arabischem Gummischleim bei demselben Thiere.

Demselben Hunde wurde am folgenden Morgen eine Auflösung von 4 Scrupel arabischem Gummi in 2 Unzen warmem Wasser von 26° R. in die Jugularvene eingespritzt. Es trat danach schnelle und heftige Wirkung ein, der Hund wurde plötzlich ängstlich und suchte zu entfliehen, dann machte er einige Sprünge bis er auf die linke Seite fiel. Liegend athmete er in jeder Minute, und zwar unter grofser Anstrengung 39 mal. Alle Bauch- und Brustmuskeln schienen dabei bedeutend mitzuwirken, und öfter trat Erstickungsgefahr ein.

Der Puls war weniger deutlich fühlbar als vorher, dabei weich, und um 23 Schläge in der Minute vermehrt; das Herz klopfte an beiden Seiten der Brust sehr stark, und in gleicher Schnelligkeit mit den Arterien. Stellte man das Thier wieder auf die Füfse, so ging es einige Schritte langsam und taumelnd vorwärts, und fiel dann wieder nieder. Die Pupille so wie die Schleimhäute zeigten keine Veränderung.

Nach Verlauf von 7 Minuten entleerte der Hund Koth und Urin; beides schien von ganz natürlicher Beschaffenheit zu seyn. Nach 20 Minuten trat ein Zustand von Lähmung ein, bei welchem das Thier seine Glieder nur unvollkommen bewegen konnte, auch wenig und selbst Nadelstiche nicht empfand. Dieser Zustand dauerte aber nur 6 Minuten; dann ermunterte sich der Hund, blickte weniger ängstlich um sich, entleerte noch im Liegen Urin, stand dann nach 37 Minuten freiwillig auf, und erholte sich allmählig binnen 3 Stunden beinah vollkommen.

Auch in diesem Falle blieb wie im vorigen eine grofse Mattigkeit des Thiers während der ersten Tage zurück.

Funfzehnter Versuch. Infusion von arabischem Gummischleim in einen Hund.

Einem männlichen 7 Jahre alten Pudel, welcher vollkommen gesund und sehr munter war, injicirte Hertwich Morgens um 9 Uhr eine Auflösung von 3 Drachmen *gummi mimosae* in 2 Unzen destillirtem Wasser von 29° R. Die Wirkungen traten auch hier gleich nach beendigter Operation ein, und waren ganz von der Art wie im vorigen Falle. Schon nach 5 Minuten trat Lähmung mit Betäubung und Stumpfheit der Sinne ein, so dafs das Thier von allen äufseren Einflüssen gar nicht afficirt zu werden schien. Man konnte es

kneipen, stofsen, stechen, stark anrufen u. dergl., ohne dafs es sich nur rührte. Das Athmen war so beschleunigt und ängstlich, dafs man in jedem Augenblick Erstickung befürchten mufste. In der Respiration selbst fand eine grofse Unregelmäfsigkeit Statt, indem auf einmaliges rasches Einathmen, das Ausathmen in 2 bis 3 abgesetzten Stöfsen erfolgte. Der Herzschlag war sehr schnell und unregelmäfsig, zuweilen sehr stark, zuweilen gar nicht fühlbar. Die Arterien waren mäfsig voll, weich, und ohne Bewegungen sehr schnell. Die Schleimhäute zeigten sich in der Farbe wenig verändert, nur etwas mehr bläulich roth, als vor dem Beginn des Versuchs. — Ungefähr 12 Stunden nach der Operation traten Convulsionen des ganzen Körpers ein, unter welchen das Thier unwillkührlich Urin und Koth entleerte, und binnen 14 Minuten starb.

Die sogleich angestellte Section zeigte die Baucheingeweide gesund, ziemlich blutreich, jedoch die kleinen Gefäfse nicht sehr angefüllt. Die Lungen dagegen waren strotzend vom Blute, und von dunkler blaurother Farbe; beim Zerschneiden knisterten sie fast gar nicht. Das Herz war in allen seinen Höhlen mit dunkelrothem dem Aussehen nach ganz venösem Blute angefüllt, und selbst fast alles arterielle Blut schien in venöses umgewandelt zu seyn. Aufserdem zeigte sich das Herz sehr wenig gegen den Reiz der Luft und des Galvanismus empfindlich. Am grofsen Gehirn und seinen Häuten, so wie am kleinen Gehirn und Rückenmark, fand sich nichts Abnormes.

Sechzehnter Versuch. Infusion von arabischem Gummischleim in einen Hund.

Bei einem 5jährigen Pudel von derselben Gröfse wurde der Versuch mit der nämlichen Quantität einer Auflösung von gleicher Consistenz, jedoch nur von

9° Reaum. Wärme, wiederholt. Der Erfolg war ganz derselbe wie im vorigen Versuch; die Lähmung trat jedoch schon nach 3 Minuten, die Convulsionen nach 10 Minuten ein, der Tod erfolgte nach 13 Minuten.

Auch in diesem Fall hält Hertwich es für das Wichtigste bei der Section, dafs die Lunge sehr mit Blut überfüllt gefunden wurde; sie hatte daher ein dunkles, blaurothes Ansehen, das Herz war ebenfalls mit schwarzem Blute angefüllt, dabei wenig irritabel, das arterielle Blut überall dem venösen völlig gleich.

Siebzehnter Versuch. Einspritzung von arabischem Gummischleim in ein Pferd.

Einem 13jährigen, aber ganz gesunden Pferde, dessen Lungen namentlich vortrefflich waren, infundirte Hertwich eine Auflösung von ½ Unze arabischem Gummi in 2 Unzen destillirtem Wasser, in die linke Jugularvene. Die Infusion wurde diesmal nicht mit einer Spritze, sondern mit dem helperschen Adertrichter gemacht. Zwei Minuten nach der Infusion wurde zuerst das Athmen etwas beschwerlicher, namentlich waren die Bauchmuskeln dabei in eigenthümlicher Activität; (15 Mal in der Minute bemerkte er ihre Zusammenziehung und Ausdehnung). Dann wurde der Puls der Arterien und des Herzens etwas schneller, und stieg von 40 bis auf 75 Schläge in der Minute. Die Arterie schien kleiner, etwas gespannt und doch leicht zusammendrückbar. Der Herzschlag war stärker als vorhin. Die Schleimhäute und die Pupille zeigten sich nicht verändert. Nach 5 Minuten athmete das Thier mit noch gröfserer Anstrengung 26 Mal in der Minute. Der Puls blieb der Zahl nach unverändert, setzte aber unregelmäfsig aus. Nach 12 Minuten änderten sich diese Erscheinungen zum Bessern, und nach 1 Stunde waren sie ganz verschwunden.

Achtzehnter Versuch. Wiederholung dieses Experiments bei demselben Thiere.

Demselben Pferde wurde eine Auflösung von 1 Drachme arabischem Gummi mit 2 Unzen warmen destillirtem Wasser in die rechte Drosselader infundirt. Die Wirkung hiervon war ganz wie im vorigen Versuche, jedoch im stärkeren Grade, und länger anhaltend. Nach 5 Stunden waren alle diese Erscheinungen verschwunden, und das Thier wieder vollkommen munter.

Neunzehnter Versuch. Einspritzung von Gummischleim in dasselbe Thier.

Nach 3 Tagen wurden demselben Pferde 2 Drachmen arabischer Gummi, in 2 Unzen warmem destillirtem Wasser aufgelöst, in dasselbe Gefäfs injicirt. Kaum war die Operation beendet, so begann das Thier sehr angestrengt und beschleunigt zu athmen; der Blick wurde ängstlich, die Muskeln des ganzen Körpers zitterten, und die Füfse wankten. Nach 2 Minuten wurden Puls und Herzschlag beschleunigter, ersterer hatte 70 Schläge (also 30 über die Normalzahl), und eben so viele Herzschläge in der Minute. Maul- und Nasenschleimhaut wurden blauroth gefärbt und trocken. Nach 7 Minuten entleerte das Thier Koth und Urin, konnte aber wegen Schwäche der Füfse, die ein Wanken des ganzen Körpers veranlafste, diese Entleerungen nicht ohne Unterbrechung beenden, sondern mufste mehrmals absetzen. Oft taumelte das Pferd mehrere Schritte seitwärts, und schien niederstürzen zu wollen. Nach Verlauf von 10 Minuten geschah dies auch wirklich, und zwar so plötzlich, und so gegen den Willen des Pferdes, dafs sich dasselbe im Fallen gar nicht schützen konnte, sondern sich die Lippe gegen den Boden blutig schlug. Doch erholte es sich bald wie-

der, und stand nach 3 Minuten auf; befand sich aber, wie es schien, noch in demselben Schwächezustand, auch dauerte die Angst fort. Der Puls war während dieser Zeit sehr klein geworden, nach Verlauf von 48 Minuten aber nahm er an Fülle und Kraft zu, und wurde eine Stunde nach der Infusion auch wieder mehr und mehr langsam.

Während der ganzen Zeit schienen die Sinne und der Appetit gar nicht gestört zu seyn. Nach 8 Stunden war die Wirkung der Infusion ganz vorüber, und das Thier wieder munter, obgleich noch etwas schwach.

Die Versuche mit einer gleichen Quantität einer gleich starken Auflösung wurden bei 3 andern Pferden mit fast gleichem Erfolge wiederholt.

Zwanzigster Versuch. Infusion von *emulsio gummi arabici* in ein Pferd.

Dem zu dem vorigen Experiment benutzten Pferde wurde, nach einem Zwischenraum von 5 Tagen, eine Emulsion, von 4 Drachmen *gummi mimosae* und 2 Unzen Wasser bereitet, in die *vena jugularis sinistra* infundirt. Die Wirkung erfolgte wie im vorigen Fall unmittelbar nach der Infusion, und zwar so heftig, dafs das Thier zu ersticken drohte. Es athmete röchelnd mit aufgesperrtem Maule (welches Pferde in der Regel nur bei lebensgefährlichen Verletzungen des Magens, Schlundes, der Lunge und anderer wichtigen Organe, kurz vor dem Tode zu thun pflegen, daher es immer ein sehr bedeutendes Symptom ist), und mit starker Bewegung der Rippen und Bauchmuskeln, so wie auch der Flanken. Es wurde ängstlich, trat zitternd hin und her, fing an zu taumeln, und stürzte stark stöhnend zu Boden. Dabei wurde der Puls kleiner, leicht zu unterdrücken, und innerhalb 3 Minuten von 40 bis 76 Schläge vermehrt. Nach 8 Minuten entleerte es Mist, welcher

von normaler Beschaffenheit und mäfsig geballt war. Die Pupille schien etwas erweitert und starr zu seyn. Die Schleimhäute waren blauroth und trocken. Die Temperatur zeigte sich an den Ohren und Füfsen vermindert, und eben so war auch die ausgeathmete Luft weniger warm. Zwischen der 11ten und 25sten Minute traten öfter convulsivische Bewegungen der Extremitäten ein. Als diese vorüber waren, lag das Pferd sehr schwer und ungleichmäfsig athmend ziemlich ruhig, und erholte sich allmählig, war jedoch nach 14 Minuten nicht im Stande aufzustehen. Erst am 3ten Tage konnte es, durch Menschen aufgehoben, stehen, und einige Schritte gehen, war jedoch noch sehr schwach und hatte anhaltendes Fieber. Am 6ten Tage nach der Infusion nahmen die Krankheitserscheinungen ganz den Character eines Faulfiebers an, und führten am 10ten Tage den Tod des Thieres herbei.

Bei der Section fand Hertwich diejenigen Veränderungen im Leichnam, welche man bei den an putriden Fiebern Gestorbenen anzutreffen pflegt.

Ein und zwanzigster Versuch. Infusion von *emulsio gummi arabici* in ein Pferd.

Einem 17 Jahre alten polnischen Schimmel liefs Hertwich in die linke Drosselvene eine dicke Emulsion von 1 Unze arabischen Gummi und $3\frac{1}{2}$ Unzen Wasser von 28° Reaum. infundiren. Noch während der Injection zeigten sich die Wirkungen derselben wieder zuerst durch das ängstliche Athmen, dann durch Zittern, Wanken und Niederfallen. Als kaum $1\frac{1}{2}$ Minuten verflossen waren, stellten sich Convulsionen des ganzen Körpers ein, unter denen das Pferd innerhalb 5 Minuten starb. Der vor der Operation deutliche Herzschlag verschwand unter den Convulsionen, und der ziemlich volle Puls wurde klein, weich und leicht

zu unterdrücken, zuletzt auch unregelmäfsig. Das Auge wurde gleich vom Anfange an hervorgedrängt, und die Pupille etwas erweitert.

Das Cadaver wurde sogleich secirt, und zeigte in der Bauchhöhle die Eingeweide gesund, mäfsig blutreich; in der Brusthöhle die Lungen gesund, aber strozzend von Blut, an einzelnen Stellen mit kleinen Extravasaten unter der Oberfläche besäet. Die rechte Seite des Herzens vollkommen angefüllt mit dunklem Blute, in welchem einzelne weifsliche Streifen des Schleims, jedoch nicht deutlich erkennbar, enthalten waren. Die linke Hälfte des Herzens war weniger stark mit Blut, welches ebenfalls dunkler als gewöhnlich aussah, angefüllt. Die Aorta war leer, die Lungenarterie mit schwarzem Blute angefüllt, in welchem ebenfalls weifse Streifen sichtbar waren. Das Herz zeigte im Ganzen nur wenig Reizbarkeit. — Die sämmtlichen übrigen Organe boten keine besondern Veränderungen dar.

Zwei und zwanzigster Versuch. Infusion von Oel in einen Hund.

Eine Drachme frisches Baumöl wurde einem zwei Jahre alten Mops in die *vena jugularis dextra* infundirt. Nach Verlauf einer Minute fing der Hund an schneller und etwas röchelnd zu athmen; er wurde traurig, und legte sich mit unter den Leib gezogenen Füfsen nieder. Der Puls wurde von 65 bis auf 80 Schläge vermehrt. Das Thier leckte viel mit der Zunge, und kauete wie beim Frafs. Diese Erscheinungen dauerten bis zur 10ten Minute, wo eine Entleerung von sehr stinkendem Koth erfolgte, und dann nach und nach bis zum Verlauf einer Stunde das Thier wieder vollkommen gesund war.

Drei und zwanzig'ster Versuch. Einspritzung von Oel in dasselbe Thier.

Am 2ten Tage wurden demselben Hunde 2 Drachmen von dem nämlichen Oel in die Drosselvene infundirt. Gleich nachher entstand wieder das schnelle röchelnde Athmen, verbunden mit starker Anstrengung der Bauchmuskeln; dann kaute und leckte das Thier wieder. Der Puls wurde klein, kaum fühlbar, unregelmäfsig und sehr schnell, der Herzschlag zitternd. Nach Verlauf von 3 Minuten wurde der Hund sehr ängstlich, schrie und fiel dann nieder. Im Liegen bewegte er die Füfse convulsivisch, und schleppte sich von einer Stelle zur andern. Nach 5 Minuten zeigte er Neigung zum Erbrechen, ohne dafs dies wirklich erfolgte; dagegen entleerte er nach 9 Minuten einen stinkenden Koth und Urin. Nach 25 Minuten richtete sich das Thier wieder auf, konnte jedoch nicht gehen. Futter und Getränk verschmähte er gänzlich; er schien sogar einen Widerwillen beim blofsen Anblick dagegen zu empfinden. Während Puls und Athmen noch beschleunigt waren, stand der Hund nach 42 Minuten wieder auf, und ging mit tief herabhängendem Kopf, langsam schleichend und wankend herum. Nach 2 Minuten laxirte er. Gegen Abend, 5 Stunden nach dem Beginn des Versuchs, hatten die Zufälle etwas, jedoch nicht völlig, nachgelassen.

Am andern Tage schien der Hund noch sehr traurig und matt, so dafs er nach jeder kleinen Bewegung gleich wieder niederfiel und ruhte. Der Herzschlag war stark pochend, an beiden Seiten der Brust fühlbar. Der Puls der Arterien weich, klein und fieberhaft; das Athmen noch 18 Mal in der Minute, stark ziehend mit den Bauchmuskeln. Der Appetit fehlte gänzlich; die Augen waren trübe, die Pupille unverändert. Nachmittags waren die Zufälle um vieles vermindert, und

der Hund munterer, auch frafs er Fleisch und soff Wasser.

Am 3ten und 4ten Tage erlangte das Thier allmählig seine vorige Munterkeit wieder.

Drei und zwanzigster Versuch. Infusion von Oel in einen Hund.

Einem 3 Jahre alten Pudel infundirte Hertwich in die *vena jugularis dextra* ½ Unze frisches Baumöl, welches bis zu 28° Reaum. erwärmt war. Das Athmen wurde sogleich auffallend erschwert, der Ton röchelnd, der Puls schnell, klein, zitternd, der Blick ängstlich. Nach 2½ Minuten fiel der Hund nieder und starb in der 8ten Minute schreiend und unter kurzen Convulsionen.

Die sogleich gemachte Section ergab, dafs alle Organe gesund, die Baucheingeweide mäfsig blutreich, die Lungen und das rechte Herz sehr reichlich mit Blut erfüllt, die linke Hälfte des Herzens und die Aorta aber blutleer waren. Die Farbe und Consistenz des Herzens erschienen unverändert, die Reizbarkeit aber vermindert. Das noch flüssige Blut im rechten Herzen und in den Lungenarterien enthielt noch eine ganze Quantität von dem eingespritzten Oel, welches als Fettaugen auf der Oberfläche desselben deutlich sichtbar war. Die Luftröhre und der Kehlkopf zeigten etwas mehr Röthung, doch war weder Entzündung noch Extravasation zu erkennen. Das Gehirn und seine Häute, eben so das Rückenmark waren ziemlich blutreich, im Uebrigen aber vollkommen gesund.

Vier und zwanzigster Versuch. Infusion von Baumöl in ein Pferd.

Einem 15 Jahre alten Pferde, welches, eine allgemeine Schwäche ausgenommen, ganz gesund war, infundirte Hertwich ½ Unze frisches Baumöl in die

linke Jugularvene. Nach einigen Secunden fing das Thier an schnell zu athmen, dabei war die Respiration äufserst mühsam, die ausgeathmete Luft, ihrer Temperatur nach, nicht verändert. Der Puls wurde kleiner und von 40 zu 54 Schlägen, in der Minute, vermehrt. Der Blick war ängstlich. Nach 2 Minuten fing das Thier zu kauen an, womit es bis zur 17ten Minute fortfuhr. Während desselben fand sich ein Zittern aller Muskeln, ähnlich wie beim Anfang des Fieberfrostes, ein, welches gegen 10 Minuten lang anhielt, zuletzt aber nur sehr schwach war. Nach Verlauf von 8 Minuten entleerte das Thier Mist von gewöhnlicher Beschaffenheit. Die Pupille blieb unverändert, die Schleimhaut der Nase wurde bei dem beschwerlichen Athmen sehr geröthet. Ohne das Hinzukommen neuer Symptome, verblieb das Thier 2 volle Stunden in diesem Zustande, wo nach zweimaliger Urinentleerung allmählig die Gesundheit völlig zurückkehrte.

Fünf und zwanzigster Versuch. Einspritzung von Oel bei demselben Thiere.

Derselbe Versuch wurde an demselben Thiere mit 6 Drachmen Baumöl wiederholt. Die Erscheinungen waren denen bei dem ersten Versuch ähnlich, nur etwas heftiger und gegen 5 Stunden anhaltend.

Sechs und zwanzigster Versuch. Infusion von Crotonöl in ein Pferd.

Drei Tropfen Crotonöl, ½ Drachme arabischer Gummi und 2 Unzen destillirtes Wasser wurden zusammen zur Emulsion gemacht, und einem 8 Jahre alten, am Hautwurm und Kurzathmigkeit leidenden Wallachen, blutwarm, mittelst des helperschen Adertrichters, in die linke Jugularvene infundirt. Die Wirkungen traten sogleich, und zwar sehr heftig ein. Zuerst athmete das Thier sehr angestrengt, fast röchelnd,

und zugleich schneller. Puls und Herzschlag wurden zugleich weniger fühlbar, etwas schneller und unregelmäfsig. Nach anderthalb Minuten trat ein Zittern aller Muskeln des Körpers ein, die Beine wankten, und das Thier fing an im Trabe vorwärts zu laufen, wobei es die Füfse auf eine ganz sonderbare Weise, krampfhaft zuckend, in die Höhe hob und langsam wieder niedersetzte. Zuletzt fiel es bei diesen Sprüngen taumelnd auf den Boden, röchelte, kauete und rülpste öfters, als ob es sich erbrechen wollte. Diese Erscheinung, sagt Hertwich, habe er besonders da beobachtet, wo der *nervus vagus* und *sympathicus maximus* bedeutend ergriffen gewesen sey. Dann stöhnte es schmerzhaft, und sah sich öfters nach dem Leibe um. Zwei Minuten lang schien es alle Sinnesthätigkeit und Empfindung verloren zu haben. Dann achtete es weder auf Zurufen noch auf andre eindringende Incitamente. Die Pupille war dabei etwas erweitert und das Auge stier. Die Schleimhaut der Nase war unverändert. Nach 25 Minuten, und als die Zufälle etwas nachgelassen hatten, wurde das Thier aufgehoben und in den Stall gebracht. Es konnte jedoch nur sehr mühsam die Füfse bewegen, und sich kaum auf denselben erhalten. Die Frefslust war gänzlich verschwunden. Urin wurde während der ersten bis dritten Stunde nach dem Versuch zweimal, Koth gar nicht entleert. Nach 3 Stunden war das Athmen noch mehr beschleunigt, mehr röchelnd und höchst ängstlich geworden. Das Einathmen erfolgte in einem gleichmäfsigen Zuge, und wie es schien ohne Schmerzen, das Ausathmen aber geschah in 3 Absätzen, stöhnend, röchelnd und mit Schmerzen verbunden. Der Puls war sehr klein, hart und drathförmig, er schlug 78 Mal in der Minute; der Herzschlag war eben so häufig. Kothentleerung war noch nicht eingetreten, dagegen wieder Urin entleert worden. Die Temperatur

des Körpers schien erhöhet zu seyn, besonders aber an den Ohren und Füſsen verändert.

In der 4ten Stunde nach der Infusion fiel das Pferd nieder, und die vorigen Zufälle dauerten fort. Nach 8 Stunden starb es, ohne daſs Koth seit der Einsprizzung in die Venen entleert worden wäre.

Die Section wurde 16 Stunden nach dem Tode gemacht. Die Muskeln waren weich wie gekocht, oder wie nach dem Faulfieber. Die Baucheingeweide waren sämmtlich gesund, der Dünndarm an einzelnen Stellen sehr gefäſsreich, die Luftröhre innerlich anscheinend etwas geröthet, zum Theil mit einem eigenthümlichen Grün bekleidet, welches bei Pferden als Zeichen schneller Zersetzung auf der Oberfläche der Schleimhäute der Luftröhre und ihrer Verzweigungen, nach Hertwichs Erfahrungen, bemerkt ward. Die Lungen waren dunkelroth und sehr mit Blut angefüllt. Der Herzbeutel enthielt 16 Unzen sehr dunklen Blutwassers. Das Herz war dunkler als gewöhnlich gefärbt, und hatte an einzelnen Stellen, besonders aber an der Gegend des Bassins, wo die Kammern und Vorkammern sich vereinigen, mehrere schwarzblaue Flecken von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll im Durchmesser. Diese Flecken zeigten sich beim Einschneiden als wirkliche Extravasate. Die Substanz des Herzens war mürbe und weich wie beim Faulfieber. Beide Kammern und Vorkammern waren mit dunklem flüssigem Blute zum groſsen Theil angefüllt, und an mehreren Orten, besonders in der rechten Herzkammer, zeigten sich ähnliche Extravasate unter der auskleidenden Haut wie an der äuſsern Fläche. Die Aorta war leer, ihre Farbe unverändert, eben so die Hohlvenen. Das Gehirn war von normaler Consistenz und Farbe, und nicht besonders blutreich.

Sieben und zwanzigster Versuch. Einspritzung von einer Crotonöl-Emulsion in ein Pferd.

Einem 15jährigen, innerlich ganz gesunden und ausgezeichnet munteren, wegen veralteter Lähmung ausrangirten und zum Tödten bestimmten Pferde infundirte Hertwich eine ganz wie beim vorigen Versuch bereitete Emulsion von 3 Tropfen Crotonöl, ½ Drachme arab. Gummi und 2 Unzen Wasser blutwarm in die linke Drosselvene. Gleich darauf trat beschwerliches und schnelleres Athmen, kleiner und beschleunigter Puls, und einige Unruhe des Thiers ein. Diese Erscheinungen waren jedoch ganz unverhältnifsmäfsig schwächer, als in dem vorigen Versuch, und nach ½ Stunde minderten sie sich schon sehr bedeutend. Hertwich liefs jetzt nach Verlauf von 45 Minuten, als die Wirkungen der ersten Einspritzung noch nicht vorüber waren, abermals eine Emulsion von 4 Tropfen Crotonöl infundiren. Sogleich traten die heftigsten Erscheinungen ein. Das Pferd athmete röchelnd, zuerst sehr schnell und angestrengt 48 Mal in jeder Minute, dann röchelnd und schmerzhaft stöhnend. Der Puls wurde schneller, und innerhalb weniger Augenblicke bis zu 95 Schläge in der Minute vermehrt, klein und kaum fühlbar. Der Blick drückte Angst aus, und wurde bald, bei unregelmäfsig verzogener und erweiterter Pupille, ganz stier. Die Temperatur auf der Oberfläche des Körpers blieb unverändert.

Nachdem diese Erscheinungen in gleicher Höhe gegen 6 Minuten bestanden hatten, fing das Pferd an taumelnd zu gehen, und stürzte dann bald auf die linke Seite nieder, und zwar so unbehülflich, dafs es sich beim Fallen die Lippe wund schlug. Das Athmen war nun höchst beschwerlich, indem das Thier die Luft rasch einzog, und dann in drei Absätzen laut stöhnend wieder von sich stiefs, gerade so wie es das

vorige Pferd gemacht hatte. Athemzüge und Pulsschläge hatte es mehr als 100 in der Minute. Gegen das Ende der 14ten Minute hatte es gegen 1 Unze flüssiges, zum Theil in Schaum verwandeltes Blut aus der Nase entleert. Um diese Zeit trat eine starke Betäubung ein, und das Thier achtete gar nicht auf äuſsere Einflüsse. Fast unwillkührlich entleerte es nach 25 Minuten eine mäſsige Quantität Koth, aber keinen Urin. Nach 49 Minuten traten Convulsionen ein, unter denen das Pferd noch vor Ablauf ¼ Stunde starb.

Die Section wurde 5 Stunden nach dem Tode vorgenommen. Die Baucheingeweide waren im völlig gesunden Zustande, und mäſsig blutreich. Die Lunge, besonders die linke, auf welcher das Pferd gelegen hatte, mit dunklem Blute angefüllt, und daher dunkelroth von Farbe. In den Baucharterien zeigte sich keine Spur von der infundirten Emulsion. Der Herzbeutel war gesund und enthielt gegen 6 Unzen dunkler Flüssigkeit. Das Herz war äuſserlich etwas dunkler als gewöhnlich, seine Venen waren strotzend voll, und an der Basis zeigten sich einige blaurothe Flecken, jedoch weniger groſs, und weniger gesättigt, als im vorigen Cadaver. Die Substanz des Herzens erschien beim Zerschneiden etwas mürbe. Die linke Seite war zum gröſsten Theile mit dunklem, noch flüssigem Blute angefüllt, im Uebrigen ohne alle Veränderung; die rechte enthielt ähnliches, zum Theil schaumiges Blut, und zeigte auſserdem noch einige dunkelrothe Flecken und Streifen, besonders in der Nähe der Klappen. Die Hohlvene und die Aorta enthielten gleichfalls schwarzes Blut, waren aber in ihrer Substanz ganz gesund, und ohne alle Veränderung der Farbe. An allen übrigen Organen lieſs sich nichts Abnormes finden.

Acht und zwanzigster Versuch. Wiederholung des Experiments bei einem andern Pferde.

Vier Tropfen reines Crotonöl, mit 2 Drachmen destillirtem Wasser von der Wärme des Blutes, wurden einem muntern, aber bösem Pferde, mittelst des helperschen Adertrichters, in die linke Drosselader infundirt. Gegen Hertwichs Erwartungen, und zur Verwunderung aller Umstehenden, trat jedoch gar keine wahrnehmbare Wirkung des Mittels ein. Er liefs daher, nach Verlauf von 28 Minuten, eine doppelt so grofse Dosis, nämlich 8 Tropfen Crotonöl, mit 2 Drachmen destillirtem Wasser gemengt, infundiren. Auch jetzt war die Wirkung innerhalb der ersten 10 Minuten sehr gering, und nur darauf beschränkt, dafs das Thier etwas unruhig wurde, sich öfters nach dem Leibe umsah, und das Athmen und der Pulsschlag um ein Geringes beschleunigt wurden. Nach dieser Zeit wurde das Thier traurig, stand abwechselnd bald ruhig, bald mit gesenktem Kopfe, bald wieder unruhig und mit den Füfsen schwankend, wie dies die Pferde bei Kolikschmerzen zu thun pflegen; es zitterte am ganzen Körper, besonders an den hintern Extremitäten sehr stark. Das Athmen wurde immer schneller und beschwerlicher, zuletzt laut stöhnend; in einer Minute konnte man mehr als 60 Züge zählen. Der Puls wurde sehr klein, unregelmäfsig und bis auf 66 vermehrt; der Herzschlag blieb fühlbar und stimmte mit dem Pulse an Zahl und Beschaffenheit überein. Die Schleimhäute hatten eine blafsblaue Farbe und waren trocken. Die Temperatur und die Pupille erschienen unverändert, und kein Sinn auffallend gestört zu seyn. Auch hatte das Thier noch seine alte Tücke nicht abgelegt. Nach einer Stunde waren die Respirationsbeschwerden auf das Höchste gestiegen, und das Pferd schien in jedem Augenblick ersticken zu wollen; es athmete durch das Maul, indem es die Luft in

einem

einem leisen Zuge aufnahm, und dann unter lautem Stöhnen, in mehreren abgebrochnen Stöfsen wieder ausathmete. Futter und Wasser nahm es nicht an.

Zwei Stunden nach der 2ten Infusion entleerte es eine mäfsige Menge eines wasserhellen Urins, so wie auch Mist, welcher weder in Ansehung der Quantität, noch Qualität vom gewöhnlichen Zustande verschieden war. Bis nach Ablauf der 4ten Stunde blieben die Zufälle sich gleich, wo das Pferd niederstürzte, und unter kurzen Convulsionen starb.

Die nach 16 Stunden gemachte Section zeigte die Verdauungsorgane völlig gesund und mäfsig blutreich, eben so die Nieren und die Harnblase. Die Lungen erschienen dunkelviolet, an den Rändern und auch an einzelnen Stellen der übrigen Oberfläche viel blässer, und fast von der gewöhnlichen Farbe. Dabei waren sie wenig zusammengefallen, und hatten einen ziemlichen Grad von elastischer Derbheit. Beim Einschneiden und Zusammendrücken knisterten sie. Die Pleura liefs sich leicht vom Lungenparenchym abtrennen; die erstere war zwar roth, jedoch überall ganz gleichmäfsig, so dafs nirgends einzelne Gefäfse zu bemerken, also keine Entzündung vorhanden gewesen war. Die rothe Farbe mochte aber, aller Wahrscheinlichkeit nach, von der Berührung mit dem unter dieser Haut ergossenen Blute entstanden seyn: denn zwischen der Pleura und der Lungensubstanz war über dem gröfsten Theil derselben eine dünne Schicht von ausgetretnem, ganz schwarzem Blute enthalten, welches durch die Pleura hindurch schimmerte, und den Lungen die dunkelviolette Farbe gab. Im Innern bei den Lungen war nur eine mäfsige Menge Blut enthalten. Die Luftröhre und ihre Hauptäste waren mit schaumigem Blute angefüllt, das sich bis in den Kehlkopf hinein erstreckte; im Uebrigen zeigten sie keine Veränderung, die kleinen Zweige der Bronchien

aber waren an ihrer innern Fläche sehr geröthet. Gleiche Erscheinung konnte man an der innern Oberfläche der Lungenarterie und Lungenvene wahrnehmen. Der Herzbeutel schien völlig gesund zu seyn und enthielt eine Quantität Flüssigkeit, wie man sie gewöhnlich darin anzutreffen pflegt. Das Herz zeigte wieder an der Basis die Gränze der Kammern und Vorkammern, sowohl an der vordern, wie an der hintern Fläche; einige kleine blaue Flecken, welche unter der Haut im sugillirten Blute ihren Grund hatten. Seine Farbe war aufserdem normal, und seine Substanz etwas mürber als gewöhnlich. Die rechte Vorkammer und Kammer enthielt nur weniges aber dunkles Blut, die vordre und hintre Hohlvene war sehr voll von dem nämlichen Blute, die linke Kammer dagegen fast leer. Beide Kammern zeigten an mehreren Stellen, besonders aber an dem Ansatze der Klappen, unter der auskleidenden Haut, dunkle Sugillationen. Die *tunica intima* der Lungenarterie war sehr geröthet, die *aorta* aber ganz gesund. Am Gehirn und den wichtigsten Nerven war nichts Krankhaftes zu finden.

Neun und zwanzigster Versuch. Infusion von Crotonöl in einen Hund.

Einem 2jährigen ganz gesunden, muntern Pinscher-Bastarde infundirte Hertwich mit gröfster Vorsicht 2 Tropfen Crotonöl mit 1 Drachme destillirtem Wasser. In der 1sten Minute nach der Operation äufserte das Thier wenig Veränderung, es rieb sich die wunde Stelle am Halse, beroch sich von allen Seiten, und sah sich einige Male rasch nach dem Leibe um. Bald nachher fing es an schneller zu athmen, der Puls wurde kleiner und beschleunigter, und der Herzschlag weniger fühlbar. Nach 3 Minuten strengte sich das Thier mehrmals aber vergeblich zum Erbrechen an, warf sich auf

die Erde, wo es 2 Minuten liegen blieb, hierauf erhob es sich wieder, und entleerte unter vielem Drängen einige Tropfen Urin, und eine kleine Quantität dünnen Koth. Derselbe Drang hielt noch einige Minuten lang an. Nach 7 Minuten legte es sich auf die linke Seite, und athmete so schnell, daſs die einzelnen Athemzüge nicht zu zählen waren, dabei stöhnte es oft, groſsen Schmerz verrathend, während der Exspiration. Puls und Herzschlag konnten nicht gezählt werden. Der sonst muntre und beiſsige Hund lag jetzt kraftlos da, hatte aber vollständige Empfindung und Bewuſstseyn. Zuweilen erhob er sich und machte fruchtlose Versuche zur Kothentleerung. Die Pupille war etwas erweitert, die Temperatur des ganzen Körpers ziemlich gleichförmig, die Schleimhaut des Mundes dunkel geröthet.

Derselbe Zustand hielt bis zum Tode an, und dieser erfolgte 60 Minuten nach geschehener Infusion des Mittels.

Der Cadaver wurde nach 1 Stunde secirt. Die Gefäſse unter der Haut waren mäſsig mit Blut angefüllt. Die Muskeln von der gewöhnlichen Farbe, die sämmtlichen Baucheingeweide normal beschaffen, mäſsig blutreich, und ohne alle Entzündungssymptome. In der Bauch- und Brusthöhle war keine Flüssigkeit ergossen. Die Lungen erschienen an ihrer ganzen äuſsern Oberfläche mit kirschrothen, fast violetten, nahe an einander liegenden Flecken bedeckt, die nur an ihren Rändern eine etwas blässere Röthe durchschimmern lieſsen. Einige Flecken waren fast schwarz und befanden sich in der Nähe des Herzens beim Eintritt der Blutgefäſse in die Lungen; ihre Oberfläche war völlig glatt. Die Lungenarterie war an ihrer innern Fläche nur wenig röther als im gesunden Zustande und dabei blutleer. Die Venen enthielten sehr dunkles Blut, zeigten übrigens aber keine Veränderung. Die Luftröhre war mit

schaumigem Blute angefüllt, sonst ganz normal. Die grösern Bronchien enthielten gleichfalls Schaum; ihre innre Haut war geröthet und die kleinern Verzweigungen mit extravasirtem Blute angefüllt, ihre innre Haut schwarz von dem unter derselben extravasirten Blute. Der anscheinend gesunde Herzbeutel enthielt wenig *liquor pericardii.* Das Herz hatte äufserlich eine normale Färbung, und zeigte nur im Umkreise des Anfanges der grofsen Gefäfse ein dunkleres Colorit. Beide Kammern, Vorkammern, so wie die *vena cava* und die *arteria pulmonalis*, waren von vielem dünnflüssigem schwarzem Blute ausgedehnt, die *aorta* dagegen ganz leer. An der innern Fläche der Höhlen und in der Substanz des Herzens zeigte sich keine Veränderung, nur war die Lungenschlagader etwas geröthet. Das Gehirn und seine Häute hatten eine normale Beschaffenheit.

Dreifsigster Versuch. Einspritzung von Terpentinöl in ein Pferd.

Einem 9jährigen, am Rotze leidenden, übrigens sehr muntern Pferde infundirte Hertwich, mittelst des helperschen Venentrichters, in die linke Drosselader 1 Drachme rectificirtes, mäfsig erwärmtes Terpentinöl. Der vorher regelmäfsige und deutlich fühlbare Herzschlag wurde hierauf sogleich unregelmäfsig, sowohl rücksichtlich der Zeit, als auch der Stärke, zuletzt aber gar nicht mehr fühlbar. Der Puls wurde härter, kleiner und von 42 bis auf 69 Schläge in der Minute gesteigert. Die Athemzüge nahmen an Zahl zu, dabei war die Respiration ängstlich und angestrengt, die Bauchmuskeln schlugen stark, und die Rippen bewegten sich wenig. Das Thier stellte die Vorderfüfse weit aus einander, ein Symptom, das man bei Pferden, welche an der Lungenentzündung leiden, beobachtet.

Die Schleimhäute wurden dunkler roth und trocken, das Auge etwas hervorgedrängt. Die Nasenlöcher standen weit geöffnet; die ausgeathmete Luft schien von gewöhnlicher Temperatur zu seyn, roch aber stark nach Terpentinöl. Der Blick war stier. Das Pferd bewegte sich schwerfällig matt, und in den Lenden schwankend. Es wedelte darauf öfter mit dem Schweife, sah sich nach dem Leibe um, und wollte sich niederlegen, ganz so wie sich Pferde bei heftigen Koliken zu geberden pflegen. Nach 9 Minuten entleerte es, unter grofsen Anstrengungen, eine mäfsige Menge eines wasserhellen Urins, welcher den sonst bei Pferden, auf den innerlichen Gebrauch des Terpentinöls, so leicht und deutlich bemerkbaren Geruch von Veilchen nicht hatte. — Etwas später warf es Mist. Die Zahl der Pulsschläge war jetzt bis 95, und die der Athemzüge bis auf 70 in jeder Minute gestiegen. Nach 18 Minuten änderten sich die Symptome etwas, und nach 26 Minuten urinirte das Thier wieder wie früher. Mehrere Male kauete es. Dann trat allmählig einige Aenderung der Zufälle ein, und nach 2 Stunden zeigte es schon wieder Frefslust. Vermehrte Pulsschläge, beschleunigtes und angestrengtes Athmen fand aber noch den ganzen Tag hindurch Statt.

Ein und dreifsigster Versuch. Einspritzung von Terpentinöl.

Einem mit dem Hautwurme und mit ödematösen Anschwellungen der Füfse behafteten 9 Jahre alten Wallachen, welcher noch gute Frefslust und kein Fieber hatte, infundirte Hertwich 1 Drachme Terpentinöl in die linke Halsvene. Die hierauf eintretenden Erscheinungen waren im Wesentlichen denen im vorigen Versuch ähnlich, und selbst der Stärke und Dauer nach wenig von ihnen verschieden. Am 2ten Tage,

als die gedachten Wirkungen bereits vorüber waren, bemerkte er ein öfteres Uriniren, welches jedoch am 3ten Tage nicht mehr Statt hatte. Er infundirte daher jetzt 2 Drachmen desselben Oels, und zwar mit einem gleichen Erfolge, so daſs der so unbedeutende Unterschied in der Wirkung, bei so verschiednen Gaben, wirklich auffallend war. Nur in Ansehung der Dauer zeigte sich die gröſsere Gabe etwas wirksamer, indem das Pferd noch am 3ten Tage nach der Operation fast stündlich urinirte, es nahm aber Futter und Wasser zu sich. Die Wurmgeschwüre hatten sich dabei nicht verändert, aber die ödematösen Anschwellungen vermindert.

Noch am 7ten Tage nach der ersten Infusion wiederholte Hertwich dieselbe an dem nämlichen Pferde zum 3ten Mal mit 3 Drachmen Terpentinöl. Noch während der Operation fing das Pferd an, beschwert und röchelnd zu athmen, der Puls wurde kleiner, härter und schneller, der Herzschlag weniger deutlich fühlbar. Der Blick der stark hervorgedrängten Augen war ängstlich. Die Schleimhaut der Nase und des Mauls war röther, zugleich mehr trocken, und die ausgeathmete Luft hatte schon innerhalb der ersten Minuten einen Geruch von Terpentinöl. Nach 1½ Minuten zitterte das Thier am ganzen Leibe, trat ängstlich hin und her, schwankte dabei seitwärts, wedelte viel mit dem Schweife, und fiel endlich am Ende der 3ten Minute nieder. Es lag auf der rechten Seite, stöhnte bei jedem Athemzuge, und bewegte sich nur wenig mit den Füſsen. Beim Druck zeigte das Pferd Schmerzen. Nach 5 Minuten trat Urinausleerung und Abgang von hartem geballtem Koth unter Stöhnen und Drängen ein. Athemzüge konnte man jetzt 75, und Pulsschläge 98 in der Minute zählen. Die Schleimhäute hatten eine violette Farbe. Nach 18 Minuten folgte wieder Drang auf

den Mastdarm und die Urinblase, aber mit sehr geringem Erfolg. Drittehalb Stunden lang lag das Thier so ohne deutliche Veränderungen stille, dann wurde es mit Hülfe mehrerer Personen wieder auf die Beine gehoben. Es athmete jetzt etwas minder beschwerlich als vorhin, hatte aber noch eben so zahlreiche Pulsschläge, und war so schwach, daſs es sich kaum auf den Beinen stehend erhalten konnte. Bis zum Abend, etwa 5 Stunden nach der Operation, wurde dieser Zustand nur durch noch 2malige Koth- und Harnausleerungen auf einige Augenblicke verändert. Neigung zum Fressen und Saufen war in einem nur geringen Grade vorhanden. Die Nacht brachte das Pferd stehend, aber ruhig zu.

Bis zum 8ten Tage nach der Einspritzung dauerte das Gefäſsfieber fort, das Athmen war fortwährend sehr beschleunigt, doch minder als am Tage zuvor. Der Puls war weich, der Herzschlag stärker fühlbar, die Nasenschleimhaut dunkel geröthet, mit schmutzigem Schleim überzogen, die ausgeathmete Luft stinkend, die Mattigkeit des Thiers sehr groſs. Es stand mit breit von einander gestellten Vorderfüſsen, und suchte den künstlich, durch den Druck am Kehlkopf erregten Husten zu unterdrücken, und nahm nur etwas Gras und Wasser zu sich. Koth wurde während des Tags 3 Mal, bloſs etwas weich und widerlich riechend, Urin 6 Mal, beides mit Anstrengung entleert. Am Abend fiel es von selbst um, und konnte nicht wieder aufstehen. Am 9ten Tage waren alle Zeichen eines deutlich ausgebildeten Faulfiebers vorhanden, unter welchen auch der Tod in der nächsten Nacht erfolgte.

Die Oeffnung des Cadavers wurde am 10ten Tage des Morgens unternommen, und ergab im Allgemeinen die gewöhnlichen Veränderungen, welche sich beim Faulfieber finden; auſserdem aber fand sich eine heftige

Entzündung der Lungen, welche an einzelnen Stellen brandig geworden zu seyn schienen.

Zwei und dreifsigster Versuch. Einspritzung von Essig in einen Hund.

Einem 2jährigen, männlichen, sehr kleinen muntern Spitz wurde $\frac{1}{2}$ Unze gewöhnlicher Essig, vermittelst des helperschen Adertrichters, in die rechte Jugularvene eingegossen. Hertwich erwartete, dafs der Tod durch schnelle Gerinnung des Blutes, und Verstopfung der Lungenblutgefäfse, erfolgen würde; doch zu seinem gröfsten Erstaunen waren die ersten Einwirkungen auf das Herz sowohl, als auch die spätern Folgen aufserordentlich unbedeutend. Der Herzschlag wurde gleich nach der Einspritzung weniger fühlbar, und dabei so langsam, dafs man nur 58 Schläge in der Minute zählen konnte, (vorher hatte das Thier 87 Schläge). Die Arterien schienen zusammengezogener, und pulsirten schwächer. Der Athem hatte sich nur um wenige Züge vermehrt, doch strengte sich der Hund nicht sehr dabei an. Die Pupille blieb unverändert. Die Schleimhaut des Mauls behielt ihre natürliche Farbe. Der vorher sehr beifsige Hund war jetzt sehr gutmüthig und ruhig geworden.

Drei und dreifsigster Versuch.

Am folgenden Tage wurde demselben Hunde eine Unze Essig in die Halsvene eingespritzt, doch ereignete es sich, dafs durch ein Versehen des Gehülfen, nachdem die erste Hälfte der Flüssigkeit übergetreten war, etwas Luft mit in die Vene drang. Bis dahin war nichts Auffallendes an dem Hunde wahrgenommen worden. Nun aber traten Erscheinungen ein, welche man sonst nur noch nach Luftinfusionen in die Venen wahrnimmt. Angstgeschrei, convulsivisches Ausstrecken

des ganzen Rumpfes, Abgang von Urin, und gänzliches Zusammensinken des Körpers. Nach 6 Minuten erholte sich das Thier etwas wieder, behielt aber dann noch 3 Stunden hindurch einen sehr langsamen Puls.

Vier und dreifsigster Versuch. Infusion von Campher.

Einer 12jährigen, sehr lebhaften, an einem bösartigen Widerrüstschaden leidenden polnischen Stute wurde 1 Scrupel Campher mit 10 Gran arabischem Gummi und 3 Drachmen Wasser, zu einer dünnen Emulsion gemacht, in die linke Drosselvene infundirt. Kaum war die Operation beendet, so trat schnelles beschwertes Athmen bis zu 30 Zügen in der Minute, schneller Puls- und Herzschlag, 75 Pulsschläge, ein. Die Luft, welche das Thier ausathmete, roch nach Campher. Die Augen bekamen ein muntereres Ansehen, die Schleimhäute eine röthere Farbe, die Ohren wurden wärmer. Nach 2 Minuten wurde der Puls hart aber klein, der Herzschlag aber kaum fühlbar. Dann wurde das Thier unruhig, sah sich oft nach dem Leibe um, schlug mit den Hinterfüfsen gegen den Bauch und wedelte oft mit dem Schweife. Dann sah man ein deutliches Zittern an den einzelnen Muskeln der hintern Extremitäten, worauf sich Drang zum Uriniren mit geringer Harnentleerung einstellte. Nachdem dieser Zustand fast eine volle Stunde gedauert hatte, stellte sich grofse Mattigkeit und Traurigkeit ein. Die Ohren hingen herab, das Thier verschmähte Futter und Wasser, und versuchte sich niederzulegen, ohne dies jedoch zu vollführen. Die Pulsschläge verminderten sich an Zahl und Stärke, der Herzschlag wurde wieder etwas fühlbarer, und das Athmen bis auf 29 Züge vermindert. Die erhöhte Körperwärme blieb sich gleich, und eben so war an der Pupille und den Schleimhäuten keine Veränderung zu bemerken. Futter nahm das Thier

nicht an, dagegen füllte es das Maul voll Wasser, ohne jedoch dasselbe hinunter zu schlucken. Nach 1½ Stunden roch der Athem nicht mehr nach Campher. Nach 2 Stunden hatten sich die Zufälle noch verringert, der Puls war weich und kleiner als vorher, jedoch aussetzend. Der Herzschlag entsprach dem Pulse genau und hatte 63 Schläge in der Minute, Athemzüge wurden dagegen 22 gezählt. — Nach Verlauf von drei Stunden war wenig mehr von der Wirkung des Medicaments wahrzunehmen, und nach 4 Stunden war jede Spur davon verschwunden.

Fünf und dreifsigster Versuch. Wiederholung des vorigen.

Nach 2 Tagen infundirte Hertwich demselben Pferde 2 Scrupel Campher, mit ½ Unze Wasser und 1 Scrupel Gummi arabicum zur Emulsion gemacht, in die rechte Drosselader. Es traten hierauf dieselben Wirkungen ein, welche innerhalb der ersten 1½ Stunden steigend zunahmen, und dann sich allmählig verminderten. Das Thier schien dabei abgestumpft zu seyn. In den Se- und Excretionen war nichts verändert.

Sechs und dreifsigster Versuch.

Am 3ten Tage wurde dem nämlichen Pferde eine Drachme Campher, mit Wasser und arabischem Gummi zur Emulsion gemacht, in die Jugularvene eingespritzt. Die Erscheinungen waren denen bei den früheren Versuchen ähnlich, nur dem Grade nach viel stärker. Die Arterien fühlten sich klein und hart an, und pulsirten 90 Mal in der Minute. Der vorher fühlbare Herzschlag wurde innerhalb 3 Minuten immer schwächer, und zuletzt gar nicht mehr fühlbar. Der Athem wurde so schnell, dafs man eben so viele Züge, als Pulsschläge zählen konnte. Die exspirirte Luft roch stark nach Campher. Das Auge, die Schleimhäute, die Hauttem-

peratur, waren von ähnlicher Beschaffenheit wie nach der frühern Einspritzung. Fünf Minuten später trat ein heftiges Zittern aller Muskeln, Ziehen in den Gliedern, Schwanken beim Gehen, und sehr grofse Aengstlichkeit ein. Nach 7 Minuten fiel das Pferd nieder, verdrehte die Augen, knirschte mit den Zähnen, streckte den Rumpf und die Extremitäten ganz steif aus, wie beim Starrkrampf, und schlug heftig mit den Füfsen. Die Pupille war dabei etwas verengert, und der Puls unregelmäfsig zitternd. Diese krampfhaften Zufälle dauerten 5 Minuten lang, und endeten mit dem Abgange eines wasserhellen Urins. Dann lag das Thier $\frac{1}{2}$ Stunde lang ruhig, doch war das Athmen sehr erschwert und der Kreislauf unregelmäfsig. Hierauf erhob sich das Thier, und ging schwankend in den Stall, dann trat ein starker, anhaltender, schmerzhafter Husten ein, Futter und Wasser wurden verschmähet. Nach 2 Stunden ging wieder blasser Urin und Koth ab. Die übrigen Zufälle hielten den ganzen Tag hindurch an.

Am folgenden Tage war nichts verändert, und sowohl hiernach, als nach dem eignen breiten Stande des Thiers mit den Vorderfüfsen, nach der zunehmenden Röthung und der Trockenheit der Schleimhäute, nach der erhöhten Temperatur des Körpers bei gleichzeitig kalten Ohren, zu urtheilen, schien es ausgemacht, dafs das Thier an einer Lungenentzündung leide. Um den Versuch auf keine Weise zu stören, überliefs Hertwich die Krankheit den eignen Naturkräften. Doch unterlag das Pferd am 3ten Tage.

Die Section zeigte, dafs die Baucheingeweide gesund und wenig blutreich, die Nieren und Blase ohne alle Veränderung waren. Die Brusthöhle dagegen enthielt 3 Pfund röthliches Serum mit einigen Flocken von gerinnbarem Faserstoff gemengt. Die *pleura costalis*

war an der rechten Brustwand entzündet und rauh; die Lunge zeigte sich äufserlich dunkelblau, mit einigen untermengten röthlichen und weifsen Streifen; sie war mäfsig aufgetrieben, innerlich locker und sehr blutreich. Die Lungenarterien waren an ihrer innern Fläche roth, die Venen schwärzlich gefärbt. Die Luftröhre enthielt röthlichen Schaum, der sich auch in den Bronchien fand. Der Herzbeutel war gesund, und mit einer mäfsigen Flüssigkeit von gewöhnlichem Aussehen, angefüllt. Das Herz hatte äufserlich an beiden Flächen mehrere blaurothe 2 bis 3 Linien breite längliche Flecken, welche von ausgetretnem Blute entstanden waren; seine Substanz war mürbe, die Farbe der Muskelfasern blafs. Die rechte Vorkammer und Kammer, die Hohlvene und Lungenarterie, enthielten theerartiges, dunkles, schmieriges Blut. Die innre Oberfläche der Höhlen war nicht verändert. Die linke Kammer war blutleer. Die Vorkammer enthielt etwa $\frac{1}{2}$ Unze geronnenes Blut. Die Aorta war völlig blutleer und unverändert. Am *nervus vagus* und *sympathicus magnus* war nichts Abnormes zu finden; auch Gehirn und Rückenmark waren vollkommen gesund, aufser dafs die Gefäfse der *medulla spinalis* sehr blutreich zu seyn schienen.

Sieben und dreifsigster Versuch. Infusion von Campher in ein Pferd.

Einem kleinen magern preufsischen Landpferde infundirte Hertwich 1 Drachme Campher, in $\frac{1}{2}$ Unze wäfsrigem Weingeist aufgelöst. Die Wirkungen erfolgten fast augenblicklich ganz so wie im vorigen Falle, doch fiel das Thier nicht nieder, auch erfolgte keine Lungenentzündung, obgleich schneller Puls und beschleunigte Respiration noch am 2ten Tage deutlich zu bemerken waren. Am 3ten Tage schien das Thier wieder völlig gesund zu seyn.

Hertwich war dieser Fall deshalb besonders auffallend, weil sich keine hervorstechende Wirkung auf Harn oder Geschlechtsorgane einstellte.

Acht und dreifsigster Versuch. Infusion von Opium bei einem Pferde.

Einem 7jährigen sehr muntern Pferde, welches wegen vernachlässigter Steifigkeit der Füfse unbrauchbar geworden, und deshalb der Königl. Thierarzneischule zu Versuchen überlassen war, hatte Hertwich ½ Unze *pulver. opii puri*, mit 1 Drachme Altheenwurzelpulver, und der nöthigen Menge Wassers zur Pille gemacht, innerlich gegeben, ohne eine andre Wirkung als etwas härteren und volleren Puls und Abgang eines festeren Kothes.

Nach Verlauf von 4 Tagen infundirte Hertwich demselben Thiere, mittelst des helperschen Venentrichters, ½ Drachme reines Opium, welches in 1 Unze destillirtem Wasser von 29° Reaum. möglichst aufgelöst war. Unmittelbar nach der Infusion zeigte sich keine Wirkung. Nach Verlauf von 1½ Minuten wurde der Herzschlag undeutlicher, und zugleich um einige Schläge in der Minute vermehrt. Der Puls wurde härter und schneller, das Athmen um 5 Züge in der Minute beschleunigt, die *Conjunctiva,* die Nasen- und Maulschleimhaut dunkel geröthet, und nach und nach fast ganz trocken. Der Glanz des Auges schien vermehrt und der Blick muntrer zu seyn, dagegen war die Pupille unverändert. Das Betragen des Thiers zeigte Aufmerksamkeit und Munterkeit, eben so auch unverändertes Bewegungsvermögen. Nach 6 Minuten wurde Puls und Herzschlag schwächer und langsamer, obgleich die Arterien stark durch Blut ausgedehnt waren. Der Athemzüge zählte man 15 in der Minute. Die Augen waren stark aus ihren Höhlen hervorgedrängt, die Pu-

pillen jetzt stark erweitert und vollkommen rund, wogegen sie früher ein mehr liegendes Oval dargestellt hatten, von der Iris konnte man kaum den Rand wahrnehmen. Der Blick war daher bei der fixirten Stellung beider Augen wild und stier. Beim Gehen schwankte das Thier, die Füfse wurden dabei hoch aufgehoben, und mit einer ungewöhnlichen Vehemenz wieder gegen den Boden geschnellt.

Nach 10 Minuten hatte sich die Zahl der Pulsschläge bis auf 38, und die der Athemzüge bis auf 10 in der Minute vermindert. Jetzt trat eine allgemeine Abstumpfung aller Sinne ein, es lief mit dem Kopf nicht allein gegen die Wände, sondern ging auch auf Menschen los; dabei schien es unempfindlich gegen Schläge und Nadelstiche; und hörte eben so wenig auf einen Zuruf, als es Futter und Getränk verschmähte. Im Allgemeinen waren dies die Hauptsymptome des Dummkollers, denn aufser den angeführten Beweisen von Abstumpfung, kam noch hinzu, dafs es sich vor die Stirne schnellen, den Finger tief in die Ohren stekken, sich auf die sonst so sehr empfindliche Krone der Hufe treten, und die Füfse kreuzweis über einander stellen liefs, ohne im mindesten einen Ausdruck des Unwillens oder Widerstrebens bei diesen Beleidigungen zu verrathen. In der angegebenen sehr unbequemen Stellung blieb das Thier mehrere Minuten lang ruhig stehen, bis es sich dann im Taumel einige Schritte weiter fort bewegte. Nach 12 Minuten trat vollkommene Blindheit ein. — Alle diese Symptome hielten 4 Stunden lang an, und zwar ohne eine wesentliche Veränderung, dann aber liefsen sie allmählig nach, worauf endlich nach 10 Stunden alles vorüber war. Hinsichtlich der Excretionen war während dieser Zeit nichts weiter zu bemerken, als dafs der Koth seltner als gewöhnlich abging, dabei klein, hart und stark geballt

war; der Urin hatte eine braune Farbe, und schäumte wenig.

Neun und dreifsigster Versuch. Opiuminfusion in ein Pferd.

Einem 10 Jahre alten Wallachen von hiesiger Landrace, welcher im Allgemeinen gesund, aber mit dem Hautwurme behaftet, und daher zum Tödten bestimmt war, infundirte Hertwich 2 Drachmen Opium, in 2 Unzen warmen Wassers aufgelöst, in die linke Jugularvene. Kaum war die Operation vorüber, als das Thier anfing, schneller und beschwerlicher zu athmen, so dafs binnen 6 Minuten die Zahl der Athemzüge von 10 bis auf 35 vermehrt war. Eben so waren Puls und Herzschlag beschleunigt, und von 38 bis zu 69 in der Minute vermehrt. Die Arterien wurden zugleich härter und etwas voller, die Herzschläge weniger deutlich fühlbar. In derselben Zeit röthete sich auch die *Conjunctiva,* so wie die Schleimhaut der Nase und des Mauls. Die Augen wurden stier und unbeweglich, dabei aus der *orbita* herausgedrängt. Die Pupille erschien verengt. Im Allgemeinen war das Pferd munter und keineswegs betäubt. Nach Verlauf von 15 Minuten trat Koth- und Urinentleerung ein, beides von natürlicher Beschaffenheit. Hierauf aber fingen die Bewegungen an unregelmäfsig zu werden, das Thier schwankte und benahm sich ungewifs. Jetzt erweiterte sich die Pupille stark und der Blick wurde wild. Auge, Nase und Maul wurden trocken. Den Herzschlag konnte man nicht fühlen. Die Arterien klopften stark, aber langsamer als vorher, so dafs man nur 50 Pulsschläge zählen konnte, auch die Zahl der Athemzüge nahm ab. Nach 20 Minuten schien eine Abstumpfung der Sinne einzutreten, die nach 45 Minuten so zugenommen hatte, dafs das Pferd den Dummkoller zu haben schien. Athem-

züge und Pulsschläge hatten jetzt normale Frequenz. Nach 65 Minuten stürzte es, nachdem es mit dem Kopfe sehr heftig gegen die Wand der Reitbahn gelaufen war, nieder, und blieb fast $\frac{1}{2}$ Stunde so liegen, ohne dafs es auch nur den geringsten Versuch zum Aufstehen gemacht hatte. Alle Sinne schienen völlig zu schlafen. Der Puls war jetzt langsamer, als im gesunden Zustande, und eben so das Athmen.

Nachdem $1\frac{1}{2}$ Stunden seit dem Beginn des Versuchs verflossen waren, liefs Hertwich das Thier aufheben, und in den Stall führen. Hier nahm es weder Futter noch Wasser an, drängte sich stark mit der Seite gegen die Krippe, und legte sich dann nach einiger Zeit wieder nieder. Erst am folgenden Tage, 28 Stunden nach dem Versuch, schien die Wirkung des Opiums gänzlich erloschen zu seyn. Das Thier frafs jetzt wieder sehr begierig, verdaute gut, und zeigte in allen übrigen Verrichtungen nichts Abnormes.

Dem zum vorletzten Versuch benutzten Pferde wurde, 8 Tage nach dem Infusions-Experiment, eine Drachme reines Opium, in einer Unze destillirtem Wasser aufgelöst, in die Drosselader infundirt. Der Erfolg stimmte mit dem im letzten Versuche beinah völlig überein.

Dem Pferde, an dem der vorletzte Versuch angestellt war, und welches am Wurme litt, infundirte der unermüdliche Hertwich nach einer Zwischenzeit von 6 Tagen, nachdem das Thier völlig genesen zu seyn schien, 2 Drachmen reines Opium, in 4 Unzen destillirtem Wasser aufgelöst und bis zum 29° Reaum. erwärmt, in die *vena jugularis dextra.* Die Wirkung trat auch hier gleich nach gemachter Injection ein, und äufserte sich zuerst wie in den vorigen Fällen durch beschleunigten Herz- und Pulsschlag, so wie durch schnelleres Athmen. Die übrigen Erscheinungen deuteten im Anfange auf

auf eine schnelle Aufregung aller Sinne und aller physischen Kräfte hin, denn das Thier trabte, ungeachtet seiner grofsen früheren Schwäche, jetzt feurig in der Reitbahn umher, spitzte die Ohren bei jedem Geräusch, und hatte einen glühenden Blick. Dieser Zustand dauerte 18 Minuten lang, wo dann die Pupille zuerst etwas verzogen, und der Blick stierer wurde. Hierauf wurden Pulsschlag und Respiration langsamer, ersterer zugleich unregelmäfsig und aussetzend. Die Bewegungen erfolgten weniger munter und rasch, und das Thier liefs die Ohren schlaff an den Seiten des Kopfes herabhängen. Nach 45 Minuten zeigte sich das Thier sehr träge, und ging nur auf allerlei Anregungen von der Stelle, doch mit völlig regelmäfsiger Gliederbewegung. Auch die Sinne schienen abgestumpft, die Pupille war sehr erweitert. Nach und nach trat bis zu $1\frac{3}{4}$ Stunden fast völlige Betäubung ein, bei welcher das Thier zuletzt ganz empfindungs- und bewufstlos sehr ungeschickt niederstürzte, und ohne alle Bewegung liegen blieb. Die Athemzüge waren tief und fast schnarchend, die ausgeathmete Luft schien weniger warm als gewöhnlich zu seyn. Der Puls hatte 46 Schläge und war voll und weich, dabei aber unregelmäfsig, der Herzschlag sehr stark und deutlich fühlbar. Entleerungen erfolgten nicht.

Nachdem das Thier 2 volle Stunden in diesem Zustande gelegen hatte, liefs Hertwich dasselbe mit 16 Eimern Wasser übergiefsen. Der Puls wurde hierauf kleiner, aber bis auf 54 Schläge in der Minute vermehrt. Der Herzschlag blieb unverändert, das Athmen geschah 11 Mal in der Minute und unregelmäfsig. Bald wurde der Blick wieder lebendiger, und das Thier erholte sich wieder, so dafs es den Kopf in die Höhe hob, und mehrmals aufzustehen versuchte. Doch gelang dies nicht, indem der Hintertheil des Leibes ge-

lähmt zu seyn schien. Erst 5 Stunden nach dem Anfange des Versuchs konnte man das Thier mit Hülfe mehrerer Männer wieder auf die Beine bringen. Der Gang war wankend, und das Thier überhaupt sehr geschwächt. Urin wurde nur 2 Mal in geringer Menge und zugleich dunkel gefärbter Koth entleert. Es fand sich auch ein trockner Husten ein, mit dem zugleich ein etwas blutiger Schaum durch die Nase ausgestofsen wurde. Der Appetit schien sehr geringe, Wasser nahm das Thier aber begierig; in der Nacht legte es sich nieder.

Am folgenden Morgen war es nicht im Stande wieder aufzustehen, und aufgehoben konnte es sich nicht auf den Beinen erhalten. Eine besondre Einwirkung von Narkotismus war nicht weiter zu bemerken. Der Puls war voll und weich, und hatte 60 Schläge in der Minute. Das Thier schien noch sehr matt zu seyn. Am 3ten und 4ten Tage nahm die Schwäche noch mehr zu, und das Fieber dauerte ohne Veränderung fort. Am 5ten Tage erfolgte der Tod unter allen Zeichen der höchsten Entkräftung.

Die Section zeigte aufser einem bedeutenden Blutmangel, und aufser den übrigen Symptomen des Wurmes, nichts Abnormes, was nach Hertwichs Meinung auf Rechnung des Opiums hätte geschrieben werden können.

Vierzigster Versuch. Infusion von Opium in einen Hund.

Einem gegen 5 Jahre alten Pinscherhunde, welcher völlig gesund war, infundirte Hertwich 3 Gran Opium, in 3 Drachmen lauem destillirtem Wasser aufgelöst, in die *vena jugularis dextra*. Nachdem 3 Minuten seit der Operation verflossen waren, zitterte der Hund am ganzen Körper, das Haar sträubte sich, das Athmen wurde um 9 Züge in der Minute vermehrt, Puls- und Herzschlag von 67 bis auf 94 beschleunigt;

dann wurde das Maul trockner und röther, nach zehn Minuten erweiterte sich die Pupille, der Blick wurde stier, und das Thier schien nicht deutlich die Gegenstände zu sehen; doch zeigte es noch seine eigenthümliche Schüchternheit, und schrie laut auf, wenn man es angreifen wollte. Bald darauf folgte Urinentleerung. Nach 23 Minuten wurde der Gang wankend und taumelnd; die Pupille war sehr erweitert. Das Athmen geschah 25 Mal in der Minute, der Puls war klein und hart, der Herzschlag schwach und kaum fühlbar, beide unregelmäſsig, (106 M. in der Minute).

Nach 36 Minuten legte sich der Hund mit der Mitte des Thorax und des Bauches auf die Erde, und stützte zugleich die Schnauze auf den Boden. Die Empfindlichkeit des Thiers war im Allgemeinen sehr abgestumpft, und nach und nach verfiel der Hund in einen so hohen Grad von Sopor, daſs er selbst tiefe Nadelstiche in die Nase und in den Schwanz nicht fühlte. Er athmete nun schnarchend, langsamer als vorhin; der Puls war langsamer. In diesem Zustande blieb er bis zum Abende 9 volle Stunden hindurch, dann ermunterte er sich, und sah sich mit aufgehobenem Kopfe frei umher; auf den Füſsen konnte er nicht stehen. Der Appetit fehlte gänzlich. Am folgenden Tage stand er auf, ging aber matt und schwankend umher. Die Pupille war minder als am gestrigen Tage erweitert; Puls- und Herzschlag waren deutlich fühlbar, 78 Schläge in der Minute; der Athem war normal. Urin und harten Koth hatte das Thier in der Nacht entleert. Es nahm heute Milch aber kein Fleisch an.

Am 3ten Tage nach der Operation war der Zustand gebessert, und am 4ten Tage vollkommene Gesundheit zurückgekehrt.

Ein und vierzigster Versuch. Wiederholung desselben Experiments.

Einem ½jährigen Pinscher infundirte Hertwich 1 Gran Opium, in 3 Drachmen lauem destillirtem Wasser aufgelöst. Nach 5 Minuten wurde der Puls so klein, dafs er kaum gefühlt werden konnte. Der Herzschlag war ebenfalls weniger deutlich fühlbar, und um 18 Schläge in der Minute vermehrt. Das Athmen wurde schneller und etwas angestrengt. Die Pupille wurde etwas gröfser, und der Blick etwas wild. An den Bewegungen und an den Sinnesorganen konnte keine Veränderung wahrgenommen werden. Erst nach ½ Stunde zeigte sich das Thier träge, matt und weniger empfindlich; namentlich litt der Gesichtssinn, aber am wenigsten das Gehör. Nach 50 Minuten legte sich der Hund nieder, und schlief ein. Während 4 Stunden war nun nicht das Mindeste an ihm wahrzunehmen. Dann wurde er munter, taumelte aber noch beim Gehen, schleppte sogar den Hintertheil des Körpers zuweilen förmlich nach, und hatte noch einen sehr verstörten Blick, indem das Auge aus der *Orbita* mehr als gewöhnlich hervorstand und die Pupille sehr erweitert war. Erst nach 10 Stunden soff er etwas Milch, und erholte sich dann bis zum 3ten Tage allmählig wieder. An den Se- und Excretionen konnte Hertwich in der ganzen Zeit keine wichtige Veränderung wahrnehmen.

Zwei und vierzigstes Experiment. Versuche mit Datura.

Einem 6 Jahre alten männlichen, ganz gesunden Pudel infundirte Hertwich in die linke Drosselvene ein lauwarmes Infusum, welches aus *Herb. Datur. strammon.* ʒj. und *Aqua bull.* ℥iij. bereitet war. Es traten gleich nach der Infusion die gewöhnlich erfolgenden Affektionen des Athmens ein, indem jetzt der Hund nach Verlauf von 5 Minuten in jeder Minute 36 Mal athmete. Zu-

gleich wurde die Pupille etwas weiter und runder, und das Auge mehr lebhaft glänzend. Die Bewegungen der Muskeln gingen regelmäſsig und rasch von Statten, und es erfolgten bis zum Verlaufe der 13ten Minute, 2 Mal Urinentleerungen. Der Puls- und Herzschlag zeigten sich von 62 auf 77 in der Minute vermehrt, dabei gleichmäſsig und kräftig. Mit Verlauf von 28 Minuten legte sich der Hund nieder, streckte die Füſse ganz von sich und schien in einen Zustand von Erschlaffung verfallen zu seyn, denn alle Sinne und auch der Wille desselben waren bei den absichtlich angebrachten Reizungen nur schwach zu afficiren. Als nach 35 Minuten das Thier aufgejagt wurde, bewegte es sich mit dem Hintertheile des Leibes etwas unvollkommen und schwankend. Andere Zufälle traten nicht ein. Nach 2 Stunden soff der Hund Milch und zeigte sich dann so munter als vor dem Versuche.

Nach 3 Tagen infundirte er demselben Hunde in die rechte Drosselvene ein Infusum, welches aus ʒij. Stechapfelkraut und ℥ij. kochendem Wasser bereitet war. Der Eintritt der Wirkungen erfolgte 3 Minuten nach der Injection, und äuſserte sich auch hier zuerst wieder in der Respiration, welche schneller und beschwerlicher wurde. Erst nach 6 Minuten schienen Puls- und Herzschlag beschleunigt, und beide etwas unregelmäſsig. Nach 10 Minuten zählte man 78 Pulsschläge und 29 Athemzüge in der Minute. Die Pupille war erweitert und der Blick stier; doch war die *Conjunctiva* nicht geröthet. Nach 15 Minuten erfolgte eine Entleerung von ganz gewöhnlichem Urin. Nach 25 Minuten wurde der Hund in seinen Bewegungen langsamer, und besonders schleppte er die Hinterfüſse kraftlos nach sich. Nach 30 Minuten legte er sich nieder, und zeigte sich dann auffallend betäubt, und so gefühllos, daſs er selbst Stiche mit einer Nadel nicht

empfand. Dieser Zustand dauerte gegen 1 Stunde, wo er sich dann von selbst erhob und sich langsam anderswo wieder nieder legte. Das Athmen war jetzt weniger schnell (20 Mal in 1 Min.), und der Puls sehr schwach und klein. Erst nach 5 Stunden erholte sich das Thier wieder so, dafs es sich frei bewegen, und etwas Futter und Getränk zu sich nehmen konnte.

Drei und vierzigster Versuch.

Einem 2jährigen grofsen Pudel injicirte Hertwich ein, aus ʒiij. Stechapfelkraut und ℥iij. kochendem Wasser bereitetes Infusum, in die linke Drosselvene. Der Erfolg war ganz wie im vorigen Falle, nur die Betäubung heftiger und länger anhaltend, und mit nachfolgender grofser Schwäche des Thieres verbunden, so dafs dasselbe erst am 4ten Tage nach dem Versuch sich wieder wie im gesunden Zustande bewegen konnte.

Dem zum 1sten und 2ten Versuch benutzten Hunde injicirte Hertwich nach einer mehrtägigen Ruhe ein Infusum, bereitet aus ʒß reifem Stechapfelsaamen und ℥ij kochendem Wasser. Nach Verlauf von 4 Minuten wurden Puls und Athem beschleuniget, und zwar ersterer bis auf 79 Schläge, und letzterer bis auf 36 Züge in jeder Minute. Die Pupille zeigte sich erst nach 8 Minuten etwas erweitert, später aber war diese Erweiterung sehr auffallend, und bei jeder Lichtveränderung sich gleich. Der Blick des Thieres war dabei wild. Alle Sinne schienen innerhalb der ersten 15 Minuten sich in einem etwas erhöheten Zustande von Empfindlichkeit zu befinden: denn der Hund bemerkte alles, was um ihn geschah, sehr genau, und zeigte sich mehr als gewöhnlich beifsig. Nach 20 Minuten urinirte er mehrmals, und zeigte gegen einen andern Hund Begattungstrieb. Nach Verlauf von 36 Minuten stellte sich zuerst etwas Trägheit und Langsamkeit, dann

Schwäche in der Bewegung und zuletzt wirkliche Betäubung ein, so dafs das Thier sich niederlegte und weder auf Rufen noch auf Anstofsen achtete; doch schlief es nicht völlig ein. Nach 1½ Stunden erholte es sich nach und nach wieder, und nach 2½ Stunden war es wieder völlig hergestellt. Nur etwas Mattigkeit konnte man während des übrigen Tages noch bemerken.

Vier und vierzigster Versuch.

Den zum 3ten Versuche benutzten Pudel spritzte Hertwich ein aus 1 Drachme Stechapfelsaamen und 2 Unzen Wasser bereitetes Infusum in die rechte Drosselvene. Der Erfolg war hierauf im Wesentlichen ganz gleich mit dem vorigen, und nur an Dauer und Heftigkeit der Wirkungen waren beide etwas von einander verschieden: denn im gegenwärtigen Falle hielt die Wirkung durch fast volle 6 Stunden an.

Fünf und vierzigster Versuch.

Ein mit Hautwurm behaftetes 9 Jahre altes Pferd erhielt in die linke Jugularvene ein Infusum, welches aus ʒj *Herb. Daturae strammon. sicc.* und ℥iii kochendem Wasser bereitet war. Die Wirkung hiervon war kaum wahrzunehmen, und bestand nur in einer ganz geringen, und nur etwa 8 Minuten dauernden Vermehrung der Athemzüge und des Pulses. Der Athemzüge konnte man 11, der Pulsschläge 44 in der Minute zählen.

Am folgenden Tage wurde demselben Pferde ein stärkeres Infusum, bestehend aus *Herb. dat. strammon* ʒß. und *Aquae fervid.* ℥jv. in dieselbe Vene injicirt. Gleich nach der Einspritzung zeigte sich das Pferd sehr aufgeregt; es wieherte, schnellte mit dem Kopfe und bekam einen feurigen Blick. Der Puls wurde von 39 bis zu 65, und das Athmen von 11 Zügen bis zu

23 in der Minute vermehrt; der Herzschlag wurde schwächer, und der Puls kleiner und härter. Die Farbe der Schleimhäute war nicht verändert, und bis zur 5ten Minute auch an der Pupille keine Veränderung wahrzunehmen. Nach dieser Zeit wurde sie allmählig weiter und runder, so daſs nach Verlauf von 15 Minuten von der Iris nur noch sehr wenig zu sehen war. Der Blick war daher sehr stier. Die *Conjunctiva* erschien mehr geröthet als vorher. Das obere Augenlied hing schlaff herab und bedeckte den Augapfel zum gröſsten Theile, so daſs das Thier hierdurch wie im Schlafe aussahe. Nach 20 Minuten schien es betäubt zu seyn; es bewegte sich nur langsam, fast schleichend von einem Orte zum andern. Oft blieb es sogar ohne Veranlassung stehen, lieſs den Kopf hängen, und achtete weder auf Rufen noch auf Anstoſsen. Besonders schienen die hintern Extremitäten ergriffen und geschwächt zu seyn: denn das Pferd knickte zuweilen in den Gelenken ein, als wenn es umfallen wollte. Nach 42 Minuten legte es sich mit unter den Leib gezogenen Füſsen nieder, und stützte dabei das Maul auf den Boden. Der Herzschlag war jetzt wieder etwas deutlicher, und der Puls etwas voller, aber weicher. Die Zahl der Pulsschläge und Athemzüge waren einander gleich, 65 Mal in der Minute. Futter und Getränk verschmähete das Thier gänzlich. Nach 1½ Stunden (vom Anfang des Versuchs an) stand das Pferd auf, taumelte beim Gehen noch etwas, soff dann Wasser und schien hierauf wieder sehr munter zu seyn; denn es schüttelte sich am ganzen Körper kräftig und jagte sich die Fliegen ab. Nach 5 Stunden fraſs es ein wenig Gras, und legte sich wieder nieder, jedoch mit von sich gestreckten Füſsen. Es entleerte auch eine reichliche Quantität Urin und etwas gut verdaueten Koth. Die Pupille hatte sich nur unbedeutend verengert; doch schien das

Sehen, so wie alle übrigen Sinne, nicht mehr gestört zu seyn.

Am folgenden Tage war das Pferd ganz munter.

Sechs und vierzigster Versuch. Wiederholung desselben Experiments.

Einem 7 Jahre alten Schimmel von polnischer Race und von sehr hitzigem Temperamente, der aufser einem veralteten Widerristschaden ganz gesund, aber schon zu mehreren anderen Versuchen benutzt worden war, injicirte Hertwich ein Infusum, aus ʒj Stechapfelsaamen und ℥ij kochendem Wasser bereitet, in die linke Jugularvene. In den ersten 4 Minuten nach der Infusion war fast gar nichts zu spüren; dann aber wurde der Puls härter und schneller (bis 60), der Herzschlag gleichfalls schneller, aber schwächer fühlbar, das Athemholen von 10 bis zu 19 Zügen vermehrt und angestrengt; der Blick munterer, aber zugleich etwas ängstlich, und die Pupille in Zeit von 15 Minuten allmählig sehr erweitert. Dann fand sich Zittern der Muskeln, besonders am Halse und an den hintern Extremitäten, und nach 30 Minuten eine geringe Abstumpfung ein, wie der matte, schleichende Gang des Thieres bewies. Nach 45 Minuten erfolgte Urin- und Kothentleerung, wobei nichts Abnormes zu bemerken war. Nach 2 Stunden fingen die Symptome an, sich zu vermindern, und nach 6 Stunden war, aufser etwas Mattigkeit und aufser der noch deutlich bemerkbar erweiterten Pupille, nichts Krankhaftes an dem Pferde zu bemerken.

Demselben Pferde injicirte Hertwich ein Infusum, aus ʒij Stechapfelsaamen und ℥iij kochendem Wasser bereitet, mit demselben, nur etwas stärkeren Erfolge.

Sieben und vierzigster Versuch. Wiederholung der Infusion von *Datura strammonii.*

Einem 9 Jahre alten Pferde von hiesiger veredelten Landrace, welches am *Tetanus idiopathicus* seit 3 Tagen in einem so hohen Grade litt, dafs es die Zähne gar nicht mehr von einander bringen und daher auch nichts geniefsen konnte, wobei aber kein Fieber vorhanden war, injicirte Hertwich des Morgens um 9 Uhr ein Infusum aus ʒij *Herb. Datur. strammon.* und ℥iij. kochendem Wasser bereitet, in die linke Jugularvene. Beim Oeffnen der Vene und bei der Injection selbst, zeigte sich das Pferd im höchsten Grade empfindlich und unruhig, so dafs die Operation nur mit gröfster Mühe vollendet wurde. Als dieselbe vorüber und das Thier wieder ruhiger war, konnte man eine mäfsige Beschleunigung des Pulses (um 11 Schläge in 1 Minute) und eine vermehrte Anstrengung beim Athmen bemerken. Nach 7 Minuten zitterte das Pferd am ganzen Leibe, und nach 10 Minuten brach ein warmer Schweifs, zuerst in der Flankengegend und am Halse, dann aber am ganzen Leibe gleichmäfsig aus. Gleichzeitig erweiterte sich die Pupille und die Muskeln schienen, besonders am Halse, etwas weicher geworden zu seyn. Dieser Zustand dauerte bis gegen die 30ste Minute, wo dann ein abermaliges Zittern der Muskeln eintrat, welches in Schwäche der Gliedmaafsen überging, und wobei sich das Thier stark in den dasselbe unterstützenden Leibgurt hineinlegte; auch schien es nun weniger empfindlich gegen äufsere Einwirkungen zu seyn. Nach 3 Stunden war alle Wirkung vorüber. Es wurde daher die Infusion zum 2ten, nach abermals 3 Stunden zum 3ten Male, und so fort innerhalb 18 Stunden 6 Mal wiederholt, ohne dafs man andere als die angegebenen Wirkungen beobachtete. Daher wurde bei der 7ten und 8ten Infusion die Dosis verstärkt, und zu

jeder derselben ℨiij von der *Herb. Daturae* genommen. Die Wirkung war hierauf allerdings etwas heftiger und dauerhafter, der Erfolg aber war gleichfalls ohne Nachlafs der Krankheit. Dieselbe hatte sich im Gegentheil so sehr verschlimmert, dafs man fortwährend 50 Pulsschläge und 23 Athemzüge in der Minute zählte, ein bedeutendes Fieber also ausgebildet war. Man setzte dann alle Mittel aus, und erwartete das Weitere. Der Puls wurde hierauf immer beschleunigter, das Athmen erschwerter, und der Tod erfolgte am 6ten Tage an Lungenentzündung unter Erstickungszufällen. Bei der Section fanden sich die gewöhnlichen pathologischen Veränderungen, welche man in den Cadavern von Pferden antrifft, welche an Lungenentzündung oder am Starrkrampf [1]) gestorben sind. Besondre Spuren von der Einwirkung des Giftes liefsen sich weiter nicht auffinden.

Ich habe diese mir von meinem verehrten Freunde mitgetheilten interessanten Versuche ohne alle Abän-

1) Der Starrkrampf der Pferde kommt in grofsen Städten, sowohl unter der Form von *Tetanus idiopathicus,* als auch als *Tetanus thraumaticus* häufig vor, und endigt bei mehr als der Hälfte, ja bisweilen bei mehr als drei Viertel der davon ergriffnen Thiere mit dem Tode. Da in der Regel das Maul durch *Trismus* sehr bald völlig verschlossen, und hiedurch die innerliche Behandlung unmöglich gemacht wird, so scheint gerade die Einspritzung der Arzeneien in die Venen, für diese Zustände am passendsten. Ich machte daher bei vielen (wenigstens bei 30) kranken Thieren Heilversuche mit der Infusion. Die Mittel, deren ich mich besonders bediente, waren Opium, Blausäure, Stechapfel, Nieswurz, Campher u. a. m. Doch wider meine Erwartung entsprach der Erfolg nicht meinen Wünschen, denn häufig brachte die Operation eine nachtheilige Irritation, und das injicirte Mittel eine gefährliche Aufregung des Herzens und der Lungen hervor, ja es wurde mitunter sogar eine Pneumonie dadurch erregt. Aus diesem Grunde habe ich die Infusion beim Tetanus ganz aufgegeben.

Hertwich.

derung oder Abkürzung wiedergegeben. Da derselbe durch mancherlei Berufsgeschäfte an ihrer weitern Ausführung verhindert worden, so behalte ich mir vor, die allgemeinen Resultate aus denselben, in dem zweiten Theile dieser Schrift mitzutheilen, und gehe jetzt zur Geschichte der Transfusion und Infusion unter den Franzosen über.

Geschichte
der
Transfusion und Infusion bei den Franzosen v. J. 1802 bis 1827.

Nicht allein die zahlreichsten, sondern auch die geistvollsten Versuche über die Wirkungen der verschiedenartigsten in das Gefäfssystem lebender Thiere gebrachten Substanzen verdanken wir einer grofsen Anzahl französischer Physiologen. Ausführlich alle nur in den letzten 25 Jahren von diesem Volke angestellten Versuche über unsern Gegenstand hier mitzutheilen, gestattet aber die Menge des Materials nicht, das hinreichend wäre, mehrere starke Bände damit anzufüllen; so nehmen allein Nystens Beobachtungen über die Einführung verschiedener Gasarten in den Kreislauf 178 Seiten ein. Aufserdem zeichnen sich besonders Magendie und einige andere Physiologen durch eine Menge von Versuchen mit neueren wenig gekannten Arzeneistoffen aus. Weniger Erfahrungen besitzen die Franzosen über die Transfusion, welche wir nur von Dumas und Prevost in neuster Zeit durch eine grofse Menge trefflicher Experimente erläutert finden.

§. 19.

Nysten, über die Wirkungen der in die Blutgefäſse gebrachten Luft [1]).

Nysten, dieser ausgezeichnete Schüler und würdige Nachfolger seines groſsen Lehrers, des unsterblichen Bichat, hat diesen Gegenstand so erschöpfend bearbeitet, daſs er als die höchste Authorität hierin betrachtet werden muſs. Alle Physiologen sind darüber mit einander einverstanden, und alle erschöpfen sich in gleichem Lobe über diesen trefflichen Beobachter.

Die bekannte Erfahrung, daſs im lebenden Organismus, besonders in krankhaften Zuständen, bisweilen Luftentwickelungen Statt finden, wie wir dies besonders beim Herzbeutel, dem Bauchfell, dem Zellgewebe und andern Gebilden des Körpers wahrnehmen, lenkte zuerst seine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand. Ganz besonders aber war ihm das Vorkommen von Luftblasen im Blute ein räthselhaftes Phänomen. Man bemerkt dasselbe nicht gar selten nach starken Blutverlusten, besonders wenn die Entleerung der Gefäſse plötzlich Statt gefunden hat. Diese Luft sehe man, sagt er, besonders bei Personen welche, an Verblutung gestorben sind, durch die Wände der Gefäſse, wie die Erfahrungen Litres [2]) und Mery's [3]) bewiesen.

---

1) *P. H. Nysten recherches de Physiologie et de Chimie pathologiques pour faire suite à celles de Bichat sur la vie et la mort. Paris* 1811.

2) *Mémoires de l'Acad. des sciences. An* 1714.

3) A. a. O. 1707. Schon Mery beobachtete, daſs, wenn er die Unterleibshöhle eines Hundes öffnete, und die *vena cava* mit einer Lancettspitze anstach, die Luft in das Gefäſs eindrang, so wie sich dasselbe vom Blute entleerte, und so zum Herzen gelangte. N. versichert, daſs er diesen Versuch, ohne daſs er ihm geglückt sey, nachgemacht habe. Entweder, meint er, müsse die Venenöffnung nicht groſs genug gewesen seyn, oder die Luft nur unter gewissen Umständen eindringen. — Es scheint, als wenn dies höchst interes-

Auch ist er der Meinung, daſs die zahlreichen Luftblasen, die man in dem Venensystem vieler kaltblütigen Thiere, namentlich im *Mesenterio* der Frösche, mit dem Blute circuliren sieht, nur durch den freiwilligen Lufteintritt in die verwundeten Gefäſse dahin gebracht würden, und bezieht sich dabei auf Haller, welcher dieselbe Erscheinung beobachtete, und dagegen nie Luft in den Gefäſsen der Frösche, selbst nach gröſsern Verletzungen antraf, wenn die gröſsern Venen unverletzt blieben [1]).

Die Blasen, welche man, fährt Nysten fort, bisweilen in den Leichnamen derjenigen Personen findet, welche an fauligen Krankheiten gestorben sind, darf man nur als das Product der Fäulniſs betrachten. Doch giebt es Zustände, in denen diese Zersetzung schon während des Lebens beginnt; sicher war dies bei dem Fischer der Fall in dessen Leichnam Morgagni, nicht blos in den Venen, sondern auch in den Arterien, eine groſse Menge von Luft fand. (Der Tod war hier durch einen eingeklemmten, in Brand übergegangenen Bruch veranlaſst [2]). Auch bei einem Aethiopier, der plötzlich während der Mahlzeit starb, fand Morgagni, 12 Stunden nach dem Tode, die Venen der Hirnhäute, die *arteria basilaris*, die oberflächlichen

---

sante Experiment Mery's wieder in Vergessenheit gerathen ist, da der neuerdings von Magendie beobachtete freiwillige Eintritt von Luft in die Venen bei einem Manne, der daran starb, als eine ganz neue unerhörte Erscheinung betrachtet wird.

1) Diese Beobachtung ist offenbar unrichtig, die Luft, welche wir in den Gefäſsen einiger kaltblütigen Thiere wahrnehmen, dringt keinesweges von auſsen in die geöffneten Venen, sondern wird beim Einathmen dem Blute in den Lungen beigemischt, und circulirt mit demselben im ganzen Körper; sehr oft habe ich, namentlich aus kleinen frischen Hautwunden, welche ich Schildkröten beibrachte, mit unzähligen Luftbläschen gemischtes Blut hervordringen sehen. D.

2) *Morgagni de sedib. et caus. morb. Lib. I. Epist. 5.*

Gefäſse des Gehirns, und die auf dem *corpus callosum* mit blutigem Schaume angefüllt. Auch bei einer dritten Leiche, der eines Greises, entdeckte Morgagni Luft in den Hirngefäſsen.

Schon lange vor Morgagni fand Brunner Luft in den Blutgefäſsen des Gehirns bei zweien Apoplektischen [1]), Pechlin im Herzen und den Venen eines Mannes, der unter heftigen Leibschmerzen und Angst gestorben war. Auſserdem beobachteten Ruysh, Laennec und viele andre berühmte Männer, das Vorkommen von Luft in den Gefäſsen, die sich offenbar schon während des Lebens entwickelt haben muſste.

Eine bekannte Erfahrung war es, daſs die in die Blutgefäſse eines Thiers mit einiger Kraft eingeblasene Luft dasselbe schnell tödte. Bichat hielt schon eine geringe Menge von Luft hinreichend, um schnellen Tod herbeizuführen. Nysten führt Bichats eigne Worte hierüber an: *On sait en général, et depuis très long-temps, que, dès qu'une quantité quelconque de ce fluide est introduite dans le système vasculaire, le mouvement du coeur se précipite, l'animal s'agite, pousse un cri douloureux, est pris de mouvemens convulsifs, et bientôt cesse entièrement d'exister.*

Diese Beobachtungen fand N. aber keineswegs bestätigt; er hatte öfters eine geringe Menge von Luft Thieren in die Venen eingeblasen, ohne daſs gefährliche Symptome, geschweige denn der Tod, darnach eintraten. Er sah sich daher, um diesen Gegenstand auf das Reine zu bringen, veranlaſst, nicht blos eine groſse Anzahl von Versuchen mit atmosphärischer Luft, sondern auch mit verschiedenen Gasarten anzustellen.

Infu-

---

1) *Bonnet sepulchret. Lib. I. sect.* 11.

1. Infusion von atmosphärischer Luft in einen Hund.

Einem Hunde wurden 20 Cubikcentimeter Luft auf 1 Mal in die Jugularvene getrieben. Sogleich nahm der Puls, welcher vorher ungefähr 100 Mal in der Minute geschlagen hatte, an Schnelligkeit zu, und man hörte ein eigenthümliches Geräusch, beinah so, als wenn man Eyweifs schlägt, welches aus der Herzgegend zu kommen schien. Dies Geräusch liefs sich während der Systole des Herzens vernehmen, und wurde durch die Vermischung des Blutes mit der Luft hervorgebracht; nach 1 Minute war es verschwunden, und der Puls nahm wieder den frühern geringern Grad von Schnelligkeit an. Weiter ereignete sich nichts.

Nach 1 Minute und 30 Secunden wurden abermals 30 Cubikcentimeter Luft eingespritzt. Dasselbe Geräusch wurde sogleich gehört; das Thier schrie laut auf, und athmete ängstlich, die Glieder wurden steif, und der Urin ging ab. Jetzt wurde es wieder munter, doch athmete es die ersten 3 Minuten noch ein wenig schwer. Der Puls war noch langsamer als vor dem Versuch. Bald darauf wurden wieder 20 CC. Luft eingeblasen (3 Minuten 45 Secunden nach der letzten Injection), worauf sich das obenerwähnte Geräusch wieder hören liefs. 15 Secunden später trieb N. abermals 30 CC. in die Vene. Der Puls war nicht mehr zu fühlen, der Hund stiefs einige Seufzer aus, und starb.

Die Untersuchung des Cadavers wurde bald darauf vorgenommen; die Lungen waren im natürlichen Zustande, das Herzohr und der Lungenventrikel sehr stark von schaumigem Blute ausgedehnt. Die linken Herzhöhlen enthielten wenig Blut, aber kein einziges Luftbläschen. Die Luft, welche sich im rechten Herzen fand, bestand aus 11 Theilen kohlensaurem Gas, 6 Theilen Oxygen, und 83 Stickgas — 100 C.C. Luft,

in Zwischenräumen von 5 Minuten 30 Secunden eingespritzt, hatten hier also den Tod verursacht.

2. Wiederholung desselben Versuchs bei einem Hunde.

Einem kleinen Hunde injicirte Nysten 100 C. C. atmosphärischer Luft innerhalb 8 Minuten 30 Secunden. Die vorzüglichsten Erscheinungen, welche er bei diesem Versuch beobachtete, waren das obenerwähnte Geräusch in der Brusthöhle, Athmungsbeschwerden, Schwäche und Aussetzen des Pulses. Nach der 5ten Injection wurde plötzlich Athem, Pulsschlag und jede Muskelbewegung unterbrochen, und das Thier starb unter einigen tiefen Inspirationen, ohne Zuckungen. Die Section ergab eine Anfüllung des rechten Herzens mit vielem schaumigen Blute.

In diesem Falle waren also 100 C. C. Luft, welche innerhalb 8 Minuten infundirt wurden, hinreichend das Thier zu tödten.

Derselbe Versuch wurde an einem andern Hunde wiederholt. Der Tod erfolgte bei der 6ten Injection von 30 C. C. Luft. Die ersten 5 Male waren ihm zusammen 100 C. C. eingespritzt worden.

3. Einspritzung von Luft bei einem Hunde.

Einem sehr sensiblen Hunde trieb Nysten 30 C. C. Luft in die Jugularvene, worauf sich sogleich das eigenthümliche Geräusch in der Brust hören liefs; dann folgten Athmungsbeschwerden mit Kleinerwerden des Pulses, bis sich alle diese Erscheinungen mit dem Abgange von Urin wieder verloren. Bald darauf wurde eine gleiche Quantität Luft wieder eingeblasen; das Athmen wurde stärker, kein Geschrei, undeutlicher Puls. Einige Minuten später eine neue Injection von derselben Menge Luft, bald darauf Convulsionen, Krümmung des Rückgrats nach hinten, Kothabgang und Tod.

— Nach 5 Minuten wurde der Leichnam geöffnet. Das Herz war so ausgedehnt, dafs es kaum Platz im Pericardium hatte. Der linke Ventrikel enthielt schwarzes Blut und Luft, doch kam dieselbe durch eine Wunde des Septums aus dem rechten Ventrikel.

Der Hund hatte im Ganzen 90 Cubikcentimeter Luft innerhalb 10 Minuten empfangen, und wäre wahrscheinlich auch nach einer einzigen Einspritzung von 50—60 C. C. gestorben, da er nur schwach war.

4. Wiederholung des nämlichen Versuchs bei einem andern Hunde.

Einem stärkeren Hunde wurden mit einem Luftstofs 70 C. C. Luft in die Jugularvene getrieben. Nach einigen Stunden Geschrei, undeutlicher Puls, allgemein heftige Aufregung, *opisthonos*, Urin- und Kothabgang, und Tod nach einigen tiefen Athemzügen. — Alle Eingeweide zeigten sich bei der Section völlig gesund, nur das Herz ungemein von Luft ausgedehnt.

Alle Thiere, bei denen Nysten eine bedeutende Menge Luft mit einem einzigen Stofs in die Venen trieb, starben plötzlich; bei kleinen Hunden waren 40 bis 50 C. C. Luft schon hinreichend, bei grofsen Thieren dieser Art bedurfte es bisweilen nur 100 C. C., um den Tod herbeizuführen. Sehr grofse Thiere wie Ochsen, Pferde u. s. w. konnten nur durch eine verhältnifsmäfsig gröfsere Luftmenge getödtet werden.

Aus dem bisher Beobachteten geht hervor; dafs der Tod der Thiere durch die gewaltsame Erweiterung der Herzhöhlen und den verhinderten Eintritt des Blutes in die Lungen bewirkt worden sey. Näheren Aufschlufs hierüber geben die folgenden Versuche Nystens.

5. Versuch mit Lufteinblasen.

Einem ziemlich starken Hunde wurden 80 C. C. Luft eingeblasen. Sogleich traten alle die bekannten

Erscheinungen ein, indem Convulsionen die Scene beendigten. Hierauf öffnete Nysten die Schlüsselbeinvene, und liefs durch Zusammendrücken des Thorax viel Luft herausgehen, worauf das Thier allmählig wieder anfing zu athmen, und nach und nach völlig ins Leben zurückkehrte. Nach 3 Tagen wurde der Hund getödtet, es fand sich kein einziges Luftbläschen im Herzen.

6. Wiederholung desselben Versuchs.

Einer kleinen Hündin wurden 50 C. C. Luft eingeblasen. Sogleich liefs sich ein starkes Geräusch in der Brusthöhle hören, und gleich darauf traten alle die bekannten Erscheinungen ein. Nysten öffnete hierauf die *v. subclavia*, aus der, so wie aus den andern kleinern durchschnittenen Venen eine grofse Menge Luft mit Blut gemischt hervordrang, worauf die Bewegung des Herzens und das Athmen wieder zurückkehrte. Das Gefäfs wurde dann unterbunden. Das Thier war am folgenden Tage nur an der Wunde krank; als es aber am 3ten Tage getödtet wurde, fand sich keine einzige Luftblase im Herzen.

Nysten schliefst aus diesen Versuchen, dafs der Tod der Thiere, denen Luft in die Venen eingeblasen, nur durch die aufserordentlich grofse Ausdehnung des rechten Herzohrs und rechten Ventrikels bewirkt werde, deren Entleerung das Leben wieder zurückruft. Eine sehr grofse Anzahl von Versuchen bestätigten dies. Wurde dagegen die Entleerung der Luft erst mehrere Minuten nach eingetretnem Scheintode vorgenommen, so erfolgte keine Wiedererweckung, da der Lungenventrikel durch die längere Ausdehnung zu sehr geschwächt war, um das Blut in die Lungen treiben zu können. Die künstliche Wiederbelebung des Thieres gelang auch dann nicht, wenn die Contractivkraft

des Herzens durch wiederholte kleinere Luftinjectionen geschwächt war. Die Folgen hievon zeigen sich schon in dem kleinen Pulse, indem das zum Theil seiner Kraft beraubte Herz das Blut nicht gehörig fortzutreiben im Stande ist.

Wenn bei einem Thiere aus der geöffneten *vena subclavia* nicht viel Luft herauskam, so bewirkte schon der aufserordentlich grofse Blutverlust eine so bedeutende Entleerung der grofsen Venen und des rechten Herzens, dafs die Wände sich wieder zusammenziehen, und die übrige Luft sich mit dem Blute vermischen konnte, daher diese bei der Section nicht aufgefunden wurde. Uebrigens ist es keinem Zweifel unterworfen, dafs eine geringe Luftmenge nur augenblickliche Störungen im Kreislaufe hervorbringe. Eine grofse Menge Luft dagegen äufsert nicht allein einen directen Einflufs auf das rechte Herz und den Uebergang des Blutes in die Lungen, sondern auch mittelbar auf die Aortenkammer, da durch die enorme Ausdehnung des rechten Ventrikels auch die Thätigkeit des linken gestört wird. Aus diesem Grunde findet man auch nach dem Tode in ihm eine bedeutende Menge Blut.

Der Tod scheint sich übrigens mit grofser Schnelligkeit vom rechten Herzen auf die Lungen, und von da auf das linke fortzupflanzen, wogegen Bichat irriger Weise glaubte, dafs das Sterben des Thiers nur durch Vernichtung der Gehirnthätigkeit und durch die hierauf folgende Unterbrechung des Kreislaufs hervorgebracht werde, und dazu reiche auch die allergeringste Luftmenge hin. Zur Unterstützung seiner Meinung führt er auch noch an, dafs der Tod eines Thieres, dem er durch die Carotiden Luft in das Gehirn geblasen hatte, unter denselben Erscheinungen eintrat, als wenn dieselbe durch die Jugularvene ins Herz geblasen worden

sey; in beiden Fällen werde das Thier sogleich seines thierischen Lebens beraubt, lebe aber doch noch eine Weile organisch fort.

Vollkommen unrichtig ist ferner Bichat's Ausspruch, dafs nach starkem Lufteinblasen in die Venen, nicht blos das rechte Herz, sondern auch das linke mit einer Menge von Luftblasen, welche durch die Carotiden ins Gehirn dringen, angefüllt sey. Nie fand Nysten unter diesen Umständen Luft im arteriellen System; für unbezweifelt hält er aber, dafs bei der Tödtung durch Einblasen von Luft in das Herz, die Aeufserungen des organischen Lebens früher als die des thierischen aufhören.

7. Einblasung einer geringen Quantität Luft in einen Hund.

Einem Hunde wurden binnen 16 Minuten 180 Cubikcentimeter Luft, in Zwischenräumen von 3 Minuten, in die Jugularvene eingeblasen. Die ersten 20 C. C. Luft brachten durchaus keine Veränderungen hervor. Die 2ten 30 dagegen beschleunigten Puls und Athmen um ein Geringes u. s. w. Nach einigen Tagen erfolgte vollkommne Wiederherstellung.

8. Derselbe Versuch bei einem andern Hunde.

Einem andern Hunde wurden innerhalb 28 Minuten 250 C. C. Luft, in Portionen von 20 — C. C., in Zwischenräumen von 4 Minuten eingeblasen. Auch hier traten anfangs keine andre Erscheinungen, als ein vorübergehendes Schwächerwerden des Pulses ein. Bei den spätern Injectionen wurde der Athem aber kürzer, bei der 9ten ängstliches Gestöhne. Eine Stunde nach dem Versuch, Husten; Tags darauf ängstliches Athmen, schwacher Puls, Hinfälligkeit, und Schleimausflufs aus dem Munde. Der Tod folgte 35 Stunden und 7 Minuten nach der Injection. — Bei der Section fanden sich die Pleuren gesund, die Lungen graubraun mar-

morirt, wenig Blut und vielen schaumigen Schleim enthaltend. Weder im Herzen noch in den grofsen Blutgefäfsen war eine einzige Luftblase enthalten, beide Ventrikel waren mit Blut und kleinen gelben halbdurchsichtigen Concrementen angefüllt.

Diese beiden letzten Versuche wiederholte Nysten öfters, und immer erhielt er dieselben Resultate; die Thiere erholten sich nämlich immer äufserst schnell, wenn die Menge der eingespritzten Luft nur gering war. Gröfsere Quantitäten Luft führten immer den Tod unter den bekannten Erscheinungen von Angst, Husten u. s. w. herbei. Meistens starben Hunde schnell, mitunter lebten sie jedoch bis zum 3ten Tage.

Es ist schon oben bemerkt worden, dafs Nysten die Ansicht hatte, eine kleine Portion Luft vermische sich mit dem Blute, da er bei Thieren, welche bald nach der Injection getödtet waren, nie eine Luftblase im Herzen fand. Ein andrer Theil aber werde durch das Athmen wieder ausgehaucht, oder, was ebenfalls sehr wahrscheinlich ist, die Luft komme mit dem Venenblut in die Lungenzellen, hier aber könne sie weder in die Bronchien noch in die Arterien übergehen, sondern dringe, wenigstens zum Theil, in die Haut ein, welche die Ramificationen der Bronchien umkleidet. Diese Annahme ist offenbar zu gesucht, und weit wahrscheinlicher mischt sich ein Theil der Luft dem Blute bei, indefs ein andrer auf der Schleimhaut der Bronchien ausgeathmet wird.

Ungewifs, ob das Lufteinblasen in die Venen auch auf die Farbe des arteriellen Blutes einen Einflufs habe, stellte Nysten folgenden Versuch an.

9. Einblasen von Luft bei einem Hunde.

Einem Hunde wurden 20 C. C. atmosphärischer Luft eingeblasen, worauf sich der Puls sogleich sehr

hob, und die Respiration beengt wurde. 30 Secunden darauf wurde durch den in der Carotis befestigten Hahn etwas Blut abgelassen, in dem aber nicht eine einzige Luftblase enthalten war. Nach mehreren Minuten Zwischenraum wurden 2 Mal 30 Cubikcentimeter eingeblasen; das aus der Carotis hervorströmende Blut behielt aber seine rothe Farbe, ungeachtet die Respiration im höchsten Grade mühsam war. Geheul und schneller unregelmäſsiger Herzschlag. Nach einigen Minuten zeigte das Blut aus der Carotis deutlich eine bräunliche Farbe. Nachdem die Zufälle sich aber wieder etwas verloren hatten, wurde es wieder roth. Eine abermalige Lufteinblasung von 30 C. C. Luft veränderte die Farbe nicht, als aber dann nach mehreren Minuten wieder 40 C. C. Luft eingespritzt wurden, sah es braun aus, wurde aber schnell wieder roth. Nochmals 40 C. C. färbten es dunkelbraun.

Um 8 Uhr 48 Minuten (um 7 Uhr 33 Minuten 30 Secunden hatte das Experiment seinen Anfang genommen) wurden 50 C. C. Luft eingeblasen. Die Respirationszufälle waren sehr bedeutend; das Blut aus der Carotis hatte eine sehr dunkelbraune Farbe; 7 Minuten später war es noch unverändert, um 9 Uhr 2 Minuten aber schon wieder sehr geröthet. Nach 1 Minute wurden 60 C. C. Luft eingeblasen, die Zufälle waren dieselben, das Blut blieb unverändert, Luft war nicht in demselben enthalten.

Zwölf Minuten nach 9 Uhr, spritzte Nysten 70 C. C. Luft ein; Geheul, ängstliches Athmen, kleiner unfühlbarer Puls, und Tod 19 Minuten nach neun Uhr.

Die Section wurde 25 Minuten nach dem Tode des Thiers gemacht. Das rechte Herzohr, der rechte Ventrikel und die *arteria pulmonalis* enthielten viel Blut, aber eine nur mäſsige Menge von Luft. Das

linke Herz dagegen nur wenig Blut; in beiden Kammern fanden sich auch einige Coagula.

Aus diesem Versuche folgt, dafs wiederholtes Lufteinblasen in die Venen, auch das arterielle Blut dunkel färbe, und dies vermag eine selbst geringe Quantität, die schon an und für sich den Lungenblutumlauf zu stören im Stande ist. Im Allgemeinen aber hat das Blut auch dann eine dunkle Farbe, wenn das Athmen selbst nicht gestört ist; hieraus scheint nun zu folgen, dafs die Luft, welche dem Blute beitritt, seiner Färbung während des Durchganges durch die Lungen hinderlich sey. Die Oxydirung des Blutes durch die eingeblasene Luft, fährt Nysten fort, ist aber hier in dem verschlofsnen Raume nicht möglich.

Es mufs noch bemerkt werden, dafs der Hund, welcher zu dem letzten Versuche diente, binnen 1 Stunde, 40 Minuten und 30 Secunden, die grofse Quantität von 390 Cubikcentimeter aufnahm, ehe er starb, und diefs nicht etwa in Folge der ungeheuren Ausdehnung des rechten Ventrikels, sondern mehr durch die allgemeine Schwächung aller Organe, besonders aber des Herzens.

10. Einspritzung von atmosphärischer Luft in die Arterien. Versuch bei einem Hunde.

Einem Hunde wurde in die vorher unterbundene Carotis, Luft in der Richtung nach dem Gehirn eingeblasen. Der Versuch war mit grofsen Schwierigkeiten verbunden, da das zurückströmende Blut sehr hinderlich war und die Bestimmung der Luftmenge verhinderte. Das Einblasen einer geringen Quantität Luft wurde öfter wiederholt, ohne dafs Zufälle darnach eintraten, und ohne dafs auch nur der Blick des Thiers verändert worden wäre. Er trieb dann mit einem heftigen Stofs die Luft ins Gehirn, und augenblicklich wurden Functionen dessen vernichtet. Dann wurde die

Arterie unterbunden. Das Thier hatte eine krampfhafte Starrheit des Rumpfes und aller 4 Extremitäten. Kein äufsres Reizmittel schien empfunden zu werden, Gesicht, Gehör und Geruch schienen erstorben zu seyn, dabei dauerte das Athmen und der Puls fort. Das Blut, welches man aus der Arterie abliefs, hatte eine schöne hellrothe Farbe. Später wurde das Athmen röchelnd, und nach 3 Stunden starb das Thier.

Bei der genausten Untersuchung der Blutgefäfse, wurde auch nicht eine Luftblase darin entdeckt, auch das Gehirn zeigte keine wahrnehmbare Veränderung.

Dieser Versuch, welchen Nysten öfter wiederholte, hatte allemal denselben Erfolg. War die eingeblasene Quantität Luft geringe, so schadete sie dem Thiere nichts, war sie dagegen grofs, so starb es immer auf die nämliche Weise. — Es folgt also daraus, dafs der Tod, welcher auf das Einblasen der Luft in die Arterien erfolgt, von dem in die Venen, sehr weit verschieden sey. Im 1sten Fall stirbt das Thier augenblicklich durch Lähmung des Gehirns, indefs das organische Leben noch eine Weile fortdauert; im 2ten Fall durch Störung des Kreislaufs.

Nysten hat auch hier offenbar Recht gegen Bichat, welcher sagt: *Je ne crois pas, que cette compression puisse être le résultat de la petite quantité d'air qui, étant poussée par la carotide, suffit pour faire périr l'animal. Aussi je doute que cette compression fût réellè dans l'observation de Morgagni; mais ses observations n'en sont pas moins importantes; quelle que soit la manière dont il tue, l'air est mortel en arrivant au cerveau, et c'est le point essentiel. Qu'importe le comment? Le fait seul nous intéresse.*

Treibt man aber eine grofse Menge Luft mit Gewalt in eine Arterie, so geht dieselbe in die Venen über. So tödtete Nysten einen Hund dadurch, dafs

er ihm 700 Cubikcentimeter Luft in die Carotis einblies. Bei der Untersuchung fand er Luft in allen Arterien, in den Venen, in der grauen Substanz des Gehirns, so dafs dieselbe knisterte. Ferner in der Leber, im Zellgewebe und in den Gefäfsen des Mesenteriums.

II. Einspritzung von Sauerstoffgas in die Venen.

1. Versuch an einem Hunde.

Einem ziemlich grofsen Hunde wurden binnen 31 Minuten, in 10 Absätzen, 300 Cubikcentimeter Sauerstoffgas in die Jugularvene getrieben. Bei jedesmaliger Einspritzung wurde auch hier das bekannte Geräusch in der Brusthöhle gehört, und Puls und Athmen beschleunigt. Das letzte Mal wurden 40 Cubikcentimeter eingespritzt, worauf das Thier sogleich ein Schmerzgeschrei erhob, seltner athmete, sich heftig bewegte, einen kaum fühlbaren Puls hatte, Urin liefs und starb.

Bei der Section, die einige Minuten nach dem Tode gemacht wurde, zeigten sich die Lungen rosenroth, die Hohlvenen und die sich zunächst an sie mündenden Blutadern stark mit Gas angefüllt. Das rechte Herz und die Lungenarterie enthielten rothes Blut; die linke Kammer und die Aorta dagegen schwarzes Blut, aber keine einzige Luftblase. Das Gehirn sammt seinen Gefäfsen bot nichts Besonderes dar.

Nysten folgert sowohl aus diesem, als aus andern Versuchen von Einspritzungen des Oxygens, dafs eine grofse Menge von diesem Gas nöthig sey, um ein Thier zu tödten. Er hielt sich für überzeugt, dafs eine schwache Infusion des Oxygens weniger nachtheilig sey, als die von atmosphärischer Luft, da sie weniger schwächend auf Herz und Pulsschlag einwirke, ja sogar die Energie dieses Organs erhöhe. Dagegen wirkt dies Gas wieder schneller tödlich, wenn man es in so grofser

Menge infundirt, dafs dadurch der rechte Ventrikel ausgedehnt wird. Dies beweist der hier folgende Versuch.

2. Versuch von Infusion des Oxygens.

Einem kleinen sehr reizbaren Hunde wurden auf 1 Mal 60 Cubikcentimeter Sauerstoffgas in die Jugularvene getrieben. Heftiges Geheul, Convulsionen und augenblicklicher Tod. — Bei der Section fand sich die *vena cava* und die rechten Herzhöhlen mit dunklem Blute angefüllt, da der Tod so plötzlich erfolgt war, der Sauerstoff sich daher nicht so schnell mit dem Blute hatte verbinden können. Die linken Herzhöhlen enthielten rothes Blut, die Lungen hatten eine rosenrothe Farbe.

Wurde der Versuch dahin abgeändert, dafs er den Thieren öfter kleine Quantitäten Sauerstoffgas infundirte, so blieben sie im Ganzen wohl, nur war die Respiration etwas genirt, und ein öfterer Reizhusten vorhanden. Spätere Störungen der Gesundheit traten nicht ein. Aus den Versuchen, welche er zur Beantwortung der Frage anstellte, ob Einspritzungen von Sauerstoffgas in die Venen eine veränderte Färbung des arteriellen Blutes bewirke, ging, wie es nach unserm Bedünken zu erwarten stand, hervor, dafs das Arterienblut durchaus nicht dadurch verändert wurde, dafs es nie eine Luftblase enthielt, und höchstens ein wenig gerinnbarer erschien.

III. Versuche mit Einspritzungen von Stickgas.

1. Infusion von Azot in die Venen eines Hundes.

Einer kleinen Hündin wurden 20 Cubikcentimeter Stickgas in die Jugularvenen infundirt. Das Thier schrie heftig auf, und bekam die stärksten Convulsionen. Bald hielt es sich wieder ruhig. Das Athmen war sehr langsam, so auch der Puls, der nach einer

Minute ganz stille stand, doch bewegte sich das Herz noch schwach. Dann folgten in langen Zwischenräumen einzelne tiefe Athemzüge, und hierauf der Tod 3 Minuten nach der Infusion. — Die Section wurde nach 4 Minuten gemacht. Das rechte Herz war mit schwarzem Blute und Gas angefüllt. Die Lungen von rosenrother Farbe.

Wiederholte ähnliche Versuche gaben dasselbe Resultat. Wurde das Gas in kleinen Quantitäten nach längeren Intervallen injicirt, so heulten die Thiere anfangs, wurden unruhig, Athmen und Kreislauf waren gestört, und Urin und Kothentleerung folgte kurz vor dem Tode. Das Auslassen der Luft durch Oeffnung der Vene war nicht vermögend das Leben zurückzurufen. War aber die Menge der injicirten Luft nur sehr geringe, so konnte das Thier fortleben und gesund bleiben. Hiervon folgendes Beispiel.

2. Zweiter Versuch bei einem Hunde.

Einem starken Hunde wurden in 4 Absätzen, innerhalb 18 Minuten, 60 Cubikcentimeter Stickgas injicirt. Es traten alle die bekannten Erscheinungen in einem schwächern Grade ein; bei der letzten Injection heulte das Thier, aber, Puls und Athmen waren sehr beschleunigt, dann trat Ruhe und anscheinendes Wohlbefinden, und am nächsten Tage vollkommne Gesundheit wieder ein.

Aus diesen Versuchen folgt, dafs die Einspritzung dieses Gas weit leichter den Tod verursache, als die der atmosphärischen Luft, oder des Sauerstoffgas, und dafs das Leben auch selbst nach der Ausziehung des Azots aus der Herzkammer weit schwerer zurückkehre. Besonders stark wirkt es ebenfalls auf den Puls, der dadurch weit mehr unterdrückt wird, als durch die atmosphärische Luft, ganz besonders aber unterscheidet

es sich hierin vom Oxygen. Man kann daher sagen, daſs es in dieser Hinsicht den Gegensatz gegen das Sauerstoffgas bildet.

Bei den Versuchen, ob die eingespritzte Luft auch eine verändernde Wirkung auf das arterielle Blut äuſsere, fand Nysten, daſs das Arterienblut, nach jedesmaligem Einblasen dieser Gasart, braun gefärbt wurde. Ein Hund, bei dem der letzte Versuch angestellt war, ertrug eine Infusion von 150 Cubikcentimeter dieses Gas ohne davon zu sterben; doch scheint es mehr als wahrscheinlich, daſs hier die tödlichen Eigenschaften dieser Luftart durch das wiederholte Ablassen des Arterienbluts, dessen Farbenwechsel N. beobachtete, gemindert wurden. Vielleicht hat auch ein kleiner Antheil Sauerstoffgas einigen Einfluſs auf die Wirksamkeit des Azots, wenigstens bemerkte er, daſs die Thiere, die er frisch bereitetes Stickgas einathmen lieſs, auf der Stelle asphyctisch wurden, welches nicht leicht geschah, wenn das Gas einige Tage im Wasser aufbewahrt worden war.

3. Infusion von oxydulirtem Stickgas in einen Hund.

Begierig auf die Wirkung dieser Gasart, von der er nicht einmal eine bestimmte Wirkung ahnete, zu prüfen, spritzte Nysten 40 Cubikcentimeter in 4 Absätzen, innerhalb 7 Minuten in die Jugularvene eines Hundes. Doch zu seiner höchsten Verwunderung hörte er weder ein Geräusch in der Herzgegend, noch bemerkte er irgend eine Veränderung am Athmen, oder eine Aufregung an dem Thiere.

Einige Minuten später machte er, in dem Zeitraume von 1 Stunde und 10 Minuten, 26 Injectionen von 20 bis 30 Cubikcentimeter. Mitunter war in der Brust ein Geräusch von dem sich mit dem Blute vermischenden Gas hörbar; sonst wurde nichts beobachtet, doch wa-

ren nach 200 C. C. kaum einige Erscheinungen eingetreten. Als dann noch immer mit den Infusionen fortgefahren wurde, heulte das Thier, hatte beschleunigten Puls, worauf sich nach einigen neuen Injectionen leichte Convulsionen einstellten. 200 C. C. erregten ein heftiges Angstgeschrei und allgemeine Convulsionen. Gleich darauf trat nach einer 2ten Injection von 40 C. C. eine allgemeine Erschlaffung aller Glieder, begleitet von völliger Regungslosigkeit, der des Herzens allein ausgenommen, welches selten und schwach schlug, ein. Nach mehreren Augenblicken kehrte die Respiration zurück, in tiefen, langen, seltnen Zügen, doch nach 5 Minuten hörte sie plötzlich sammt dem Pulsschlag wieder auf, und das Leben war erloschen.

Bei der Oeffnung, welche sogleich gemacht wurde, fand sich das rechte Herz mäfsig von Blute und Luft ausgedehnt, die Lungen aber gesund.

Dieser merkwürdige Versuch setzt erst dann besonders in Erstaunen, wenn man die gesammte injicirte Luftmenge berechnet, welche sich auf 1390 Cubikcentimeter Gas beläuft, und doch dehnten 240 C. C., welche zuletzt mit 1 Male injicirt wurden, das Herz nicht bedeutend aus. Es geht hieraus der hohe Grad der Auflöslichkeit des oxydulirten Stickgas recht deutlich hervor, denn fast in demselben Augenblick, wie das Gas infundirt war, hörte die Ausdehnung der rechten Herzkammer auf, weil die Luft sich schnell mit dem Blute verband. Dies Experiment ist darum um so auffallender, weil das Einathmen dieses Gas, bald Trunkenheit, convulsivische Bewegungen, sardonisches Lachen, Verlust des Bewufstseyns, und zuletzt Schlagflufs erregt, die hier dann erst eintraten, als ein Theil des absorbirten Gas seine Wirkungen auf die Nerven übertragen hatte.

Es versteht sich übrigens von selbst, dafs eine

gröſsere, mit einem Male infundirte Menge dieser Luftart, die nicht so schnell dem Blute beitreten kann, augenblicklichen Tod durch unmittelbare Wirkung auf das Gehirn hervorbringe. So erfolgte der Tod eines kleinen Hundes plötzlich unter Geheul, heftiger Beängstigung, allgemeinem Starrkrampf, Urin- und Kothabgang.

Um den Einfluſs dieses Gas auf die Färbung des arteriellen Bluts zu untersuchen, stellte Nysten folgenden Versuch an.

4. Infusion des oxydirten Stickgas in einen Hund.

Einem Hunde wurde die Carotis und Jugularvene blos gelegt, in erstere eine messingne Röhre mit einem verschlieſsbaren Hahn gebracht, in die Oeffnung des letztern Gefäſses aber, in 5 Absätzen, 250 Cubikcentimeter Gas eingespritzt. Bei jeder Infusion von 40, 50 bis 60 C. C. Gas, wurde der Hahn geöffnet, und ein Blutstrom herausgelassen, der seine gewöhnliche rosenrothe Farbe unverändert behielt.

Hierauf brachten 70 C. C. nur vorübergehendes Klagegeschrei, eine Beschleunigung des Pulses und Athembeängstigung hervor. Das Blut der Carotis schien jetzt weniger roth zu seyn, doch nahm es beim Freiwerden des Athmens sogleich wieder seine ursprüngliche Farbe an. — Nach einigen Minuten geschah eine neue Infusion, und hierauf noch 5 andre, welche zusammen 380 C. C. betrugen, die innerhalb 27 Minuten in die Vene gespritzt waren. Zuerst wurde der Puls immer augenblicklich beschleunigt. Nach der vorletzten von 80 C. C. heulte das Thier, das Athmen geschah sehr schnell, der Puls schlug 134 Mal in der Minute, worauf dann nach einer Pause von 10 Minuten die letzte Infusion gemacht wurde. Das Arterienblut, welches man vorher untersuchte, zeigte unverändert eine rosenrothe Farbe.

Die

Die letzte Infusion betrug 170 C. C.; sie mufste allem Vermuthen nach den Tod augenblicklich herbeiführen, sey es durch gewaltsame Ausdehnung des Herzens, sey es durch bedeutende Störungen des Gehirns. Doch wurde nur die Respiration keuchend, es erfolgte Urinabgang. Der Puls schlug nicht mehr als 20 Mal in der Minute; das Blut war von unveränderter Farbe. Das Thier wurde jetzt in Freiheit gesetzt, es schien ermattet zu seyn, und legte sich nieder; am folgenden Tage aber war es wieder munter. Die Gesammtmasse der eingeblasenen Luft betrug 1040 Cubikcentimeter.

IV. Versuche mit kohlensaurem Gas.

1. Infusion von kohlensaurem Gas in einen Hund.

Einem Hunde wurden 350 Cubikcentimeter kohlensaures Gas, in Portionen von 20 bis 60 C. C., innerhalb 10 Minuten in die Jugularvene infundirt. Es folgte darnach keine andre Veränderung, als ein geringes Schnellerwerden des Pulses, und bei der letzten Injection ein momentanes tieferes Einathmen.

Nach 5 Minuten wurden abermals 750 C. C. in 7 Absätzen infundirt. Auch hiernach ereigneten sich keine bedeutende Zufälle; endlich nach 4 Minuten wieder 170 C. C., worauf der Puls unfühlbar wurde, und anfangs *opisthotonos* und dann der Tod erfolgte. — Bei der Oeffnung des *thorax*, welche sogleich gemacht wurde, zeigten sich die rechten Herzhöhlen durch eine grofse Menge von Luft und schwarzem, sehr flüssigen Blute ausgedehnt; die Lungen waren rosenfarben.

Bei diesem Versuch wurden also 1220 Cubikcentimeter kohlensaures Gas eingespritzt, ehe der Tod erfolgte. Der Grund davon, dafs, unbeschadet des Lebens, der gröfsere Theil dieser Luft in die Gefäfse aufgenommen werden konnte, liegt, eneb so wie beim

Azot, in der leichten Auflöslichkeit dieser Gasart, die erst dann das Absterben des Thiers zur Folge hatte, wenn das Blut nicht mehr davon aufzunehmen im Stande war, und der Ueberschuſs eine tödtliche Ausdehnung des rechten Ventrikels und der Vorkammern bewirkte. Doch sind 1 oder 2 starke gewaltsame Injectionen hinreichend, den Tod auf der Stelle herbeizuführen, wie dies N. nach mehreren angestellten Versuchen höchst umständlich beschreibt, die hier aber füglich übergangen werden können.

Aus diesen Experimenten folgert Nysten, daſs das kohlensaure Gas, in das Venensystem gebracht, nicht blos mechanisch einwirke, sondern auch einen besondern Einfluſs auf das Nervensystem habe. So brachten 70 C.C. von diesem Gas, in die *Pleura* eines Hundes eingespritzt, wider alles Erwarten gar keine Zufälle hervor, wohl ein deutlicher Beweis von der geringen Auflöslichkeit dieser Luftart in wässrigen Flüssigkeiten, und ihres langsamen Absorbirtwerdens durch seröse Membranen. Bei der an dem Hunde nach einigen Tagen angestellten Section zeigte die *Pleura* keine Spur einer erlittenen Veränderung.

Das in groſser Menge in die Venen gespritzte Gas hemmt zuerst den Kreislauf, und führt erst dann, wie schon bemerkt, den Tod durch seinen Einfluſs auf das Gehirn herbei. Das Gas verursacht auch einen eigenthümlichen Schmerz, welches besonders seine Wirkung auf das Nervensystem mit andeutet; dies scheint auch noch das Einathmen von Kohlendampf zu bestätigen, welches bekanntlich heftige Schmerzen erregt.

2. **Versuch mit Infusion des kohlensauren Gas.**

Dieser Versuch wurde in der Absicht angestellt, um zu erforschen, ob eine geringe und vorsichtig infun-

dirte Menge Gas keine Störungen in irgend einer Function hervorbringe.

1050 Cubikcentimeter kohlensaures Gas wurden innerhalb 23 Minuten, in Portionen von 50 C. C., in die Jugularvene einer grofsen Hündin infundirt, ohne andre Erscheinungen, als eine kleine Beschleunigung des Pulses hervorzubringen. Das Thier blieb darauf ruhig liegen, war traurig, und frafs in den ersten Tagen nichts; nur mit Gewalt stand es auf, zeigte jedoch keine eigentliche Krankheitssymptome, denn Athmen und Pulsschlag waren natürlich. Am 5ten Tage war der Hund vollkommen wieder hergestellt.

3. Versuch. Infusion von fauligem kohlensauren Gas in einen Hund.

Einem Hunde spritzte Nysten 340 C. C. der genannten Luftart, welche er aus einer aufgetriebenen, im Wasser verwesenden Hundeleiche gewonnen hatte, zu 14 verschiedenen Malen in die Jugularvene. Gleich nach den ersten Einspritzungen setzte der Puls aus; nach den letzten wurde das Athmen keuchend und kurz, der Puls langsam und unregelmäfsig. Binnen wenigen Stunden waren alle diese Krankheitserscheinungen wieder verschwunden. — Aus diesem Versuch folgt, dafs dies faulige Gas sehr geringe nachtheilige Eigenschaften besitze.

Bei einem andern Hunde, dem 300 C. C. kohlensaures Gas injicirt wurden, folgten bedeutendere Zufälle nach der Operation, besonders aber beängstigte Respiration und grofse Hinfälligkeit. Dieser Zustand dauerte noch am folgenden Tage fort, auch frafs das Thier nicht. Die Traurigkeit währte noch einige Tage lang, dann aber kehrte die vollkommene Gesundheit zurück.

Aus den obigen Experimenten zieht nun Nysten

folgende Schlüsse: das kohlensaure Gas, selbst wenn es Product der thierischen Fäulnifs ist, hat, vorsichtig in die Venen gespritzt, auf den Körper keine andere Wirkung, als dafs es eine mehrere Tage anhaltende Muskelschwäche hervorbringt. In grofser Menge, macht es zuerst auf mechanische Weise Beschwerde, und stört dann auf einige Zeit die Functionen des animalischen Lebens.

Die Einspritzungen des Gas in die Venen macht, dafs auch das Blut in den Arterien, dunkelbraun, bisweilen selbst violet gefärbt wird, und sehr schnell gerinnt.

4. Einspritzung von kohlensaurem Gas in die Arterien.

Einem Hunde wurde nach Unterbindung der Carotis k. G. in das Gefäfs injicirt. Anfangs brachte eine kleine Menge Luft keine Zufälle hervor, als aber die Einblasung verstärkt wurde, so verlor das Thier plötzlich Gesicht und Gehör, bekam allgemeine Krämpfe, hatte stertoröses Athmen, und erst zuletzt einen schwachen Puls. Der Tod erfolgte nach 3 oder 4 Stunden. — Nur das scheint Nysten hier besonders bemerkenswerth, dafs eine geringere Menge atmosphärischer Luft, als von diesem Gas, unbeschadet durch die Arterien in das Gehirn getrieben werden könne.

V. Versuche mit Wasserstoffgas, gekohltem Wasserstoffgas, und phosphorisirtem Wasserstoffgas.

1. Einspritzung von Hydrogengas in einen Hund.

Einem grofsen Hunde wurden 50 Cubikcentimeter Wasserstoffgas in die Venen eingespritzt. Nach einem Augenblick liefs sich das eigenthümliche Geräusch in der Brust hören, der Puls war klein, und das Athmen ohne Aufregung, einige Minuten lang unterbrochen. — Nach 4 Minuten wurden abermals 50 C. C. W. G. in-

jicirt. Der Puls war klein und kaum fühlbar, das Athmen tief, und nach mehreren Minuten erfolgten einige heftige Bewegungen. Bald darauf geschah eine neue Infusion von 40 C.C., nach der das Thier ohne Convulsionen auf der Stelle starb. — Bei der Oeffnung fanden sich die Höhlen des rechten Herzens durch violetgefärbtes Blut ausgedehnt. Die Aortenkammer enthielt etwas weniges rothes Blut, aber keine Luftblasen. Die Lungen waren von rosenrother Farbe.

In diesem Falle waren also 240 C. C. Wasserstoffgas hinreichend, um einen Hund zu tödten. Andre Hunde starben schon nach einer weit geringern Menge Gas, einer sogar nach einer einzigen Injection von 30 Cubikcentimeter.

2. Versuch mit carbonisirtem Wasserstoffgas.

Ein Hund, dem binnen 15 Minuten 110 C. C. dieser Luftart injicirt wurden, äufserte in dem ersten Augenblick nichts Besonderes; bei der 2ten und 3ten Einspritzung wurde das Athmen erschwert, und der Puls langsam. Bei der letzten von 40 C. C. schrie das Thier laut auf, bekam Orthopnoe, Stockungen der Circulation, und starb. — Bei der Oeffnung zeigte sich das rechte Herz von schaumigem Blute ausgedehnt; die Lungen waren rosenfarben.

3. Einspritzung von phosphorisirtem Hydrogen.

Von diesem Gas wurden einem Hunde 110 C. C., in Zwischenräumen von 2 Minuten, in die Venen eingespritzt. Erst bei der 2ten und 3ten Infusion, jede von 30 C. C., hob sich die Respiration einige Augenblicke lang, indem der Puls langsamer wurde. Bei der 3ten nahmen die Zufälle noch bedeutend zu, und das Thier keuchte; als wieder einige Ruhe eingetreten war, machten endlich 3 nach einander folgende Injectionen

der Action des Herzens und dem Leben unter Convulsionen ein Ende. — Die Section zeigte eine grofse Ausdehnung der rechten Herzcavitäten durch Blut und Luft, welche noch den eigenthümlichen Phosphorgeruch hatte, und sich an der Atmosphäre, ungeachtet der Blutwärme, nicht entzündete; dagegen geschah dies mit dem in die Pleura eines Hundes injicirten Gas, das mit heller Flamme brannte, so wie es durch die Brustwunde wieder ausströmte. Nur die Aortenkammer enthielt Blut.

Ueber die Wirkung dieses Gas, meint N., lasse sich nichts Bestimmtes sagen; es scheine, als wenn es auf eine eigne unbekannte schädliche Weise die Vitalität des Herzens vernichtend sich äufsere. Der Grund, warum das in's Herz geblasene Gas sich nicht nach der sogleich vorzunehmenden Oeffnung der Herzcavitäten entzünde, kann durchaus kein andrer seyn, als weil ein Theil dieser Luftart dem Blute beitritt. Wird dieselbe selbst in gröfserer Menge in's Blut gespritzt, dabei aber die Ausdehnung des rechten Herzens vermindert, so folgt dennoch bisweilen der Tod durch eine consecutive Blutüberfüllung der Lungen. Auf welche Weise dies Gas aber überhaupt tödlich werde, darüber wagt N. nicht zu entscheiden.

Aus den weitläufig beschriebenen Versuchen über die Wirkung der 3 zuletzt erwähnten Gasarten auf die Färbung des Arterienbluts, geht im Ganzen hervor, dafs dieselben, in die Venen gespritzt, das arterielle Blut auf einige Augenblicke dunkler färben, dafs diese dunkle Färbung aber sogleich mit dem tiefern Einathmen wieder aufhört; doch hat keine der 3 genannten Gasarten die Eigenschaft, das arterielle Blut auf so lange Zeit und in einem solchen Grade braun zu färben, wie das kohlensaure Gas.

VI. Versuche mit geschwefeltem Wasserstoffgas.

1. Einspritzung dieses Gas in die Venen eines Hundes.

10 Cubikcentimeter geschwefeltes Wasserstoffgas wurden in die Jugularvene eines Hundes eingespritzt. Nach einigen Secunden erfolgte Geschrei, heftige Bewegungen, und hierauf die vollkommenste Ruhe, mit kleinem, schwachen, 68 Mal in der Minute schlagendem, Pulse. Nach 7 Minuten war der Zustand schon um vieles gebessert, und der Puls schlug 78 Mal in der Minute.

Nach ¼ Stunde spritzte N. die doppelte Menge von diesem Gas ein; es erfolgte sogleich heftiges Geheul, Convulsionen, Starrkrampf, unfühlbarer Puls und Tod. — Die Herzhöhlen enthielten keine Luft, sondern nur schwarzes Blut; die Lungen waren rosenfarben.

Die Wiederholung des Versuchs gab dieselben Erscheinungen.

Aus den sämmtlichen Versuchen über diese Luftart folgert N., dafs dieselbe, ungeachtet ihrer tödlichen Eigenschaften, ohne Gefahr in die Venen eingespritzt werden könne, wenn nämlich die Gasmenge sehr geringe sey, und die Pausen zwischen den einzelnen Injectionen ziemlich lang gemacht würden.

Seiner grofsen Auflöslichkeit wegen führt dies Gas den Tod nicht durch Ausdehnung des rechten Ventrikels herbei, sondern es tritt sogleich dem Blute bei, und durch dieses theilt es wieder seine schädlichen Bestandtheile den Organen mit, und ertödtet dann das gesammte Nervensystem in seinem innersten Wesen. Die Convulsionen, welche dem allgemeinen Zusammensinken des Körpers vorangehen, werden durch die erste Einwirkung dieses Gas auf das Gehirn und Rückenmark hervorgebracht.

In dem Folgenden giebt N. eine Reihe interessan-

ter Versuche über die Wirkung dieses Gas auf die verschiedenen Membranen des Körpers; da jedoch dies aufser unserm Bereiche liegt, so übergehe ich diese Untersuchungen.

VII. Versuche mit Salpetergas.

1. Infusion dieses Gas in die Venen eines Hundes.

Einem Hunde wurden 2 Injectionen, jede von 30 C. C. Salpetergas, nach einer Pause von 3 Minuten in die Halsvene gemacht. Nach der 2ten Infusion wurde Athem und Pulsschlag etwas beschleunigt; nach 2 Stunden war beides wieder natürlich. Dann injicirte N. 120 C. C. Gas in 3 Zwischenräumen, jeden von 4 Minuten; Geheul und erschwerte Respiration, kleiner Puls. Nach der letzten Einspritzung Verdrehung des Rumpfs nach hinten, und Steifheit der äufsern Gliedmafsen; hierauf langsames Athmen, unfühlbarer Puls, und Tod nach 6 Minuten. — Bei der Oeffnung, welche 3 Minuten später gemacht wurde, fand sich fast gar kein Gas, sondern nur braunes, fast chocoladenfarbnes Blut im rechten Herzen; im Aortenventrikel etwas weniges ähnliches Blut.

Aus diesem und andern Versuchen folgert N., dafs das Salpetergas specifisch verändernd auf das Blut wirke. Das während des Lebens aus den Arterien gelassene Blut zeigte immer eine braune Farbe. Das Gas wandelt nämlich die Beschaffenheit des venösen Blutes dergestalt um, dafs es in den Lungen nicht in rothes Blut umgeändert werden kann. Der Tod durch dasselbe ist daher als eine wirkliche Asphyxie zu betrachten. Alle Erscheinungen, welche demselben vorhergehen, beziehen sich blos auf den Mangel des arteriellen Blutes, wovon Schwäche der Muskeln und des Pulsschlages die natürlichen Folgen sind.

VIII. Wirkungen des Ammoniakgas.

1. Infusion dieses Gas in einen Hund.

30 C. C. dieses Gas wurden einem Hunde zu 4 wiederholten Malen in die Venen gespritzt. Bei den ersten Einspritzungen schrie das Thier nur, bei den letzten wurde auch die Respiration erschwert, und der Hund starb sogleich. — Weder Gas noch irgend eine Veränderung fand sich in den sämmtlichen Cavitäten des Herzens, welche nur flüssiges Blut enthielten.

2. Infusion von *gas muriaticum oxygenatum* in einen Hund.

Einem Hunde wurden 10 bis 12 C. C. *gas muriat. oxygen.* in die Venen injicirt, worauf das Thier nur etwas zu heulen anfing. Nach 5 Minuten eine abermalige Infusion von 15 bis 20 C.C. Nach 1 Minute heftiges Klagegeheul, erschwertes und langsames Athmen, und Tod nach 3 Minuten. — Die Herzcavitäten enthielten kein Gas, sondern nur dunkles flüssiges Blut ohne Gerinnsel.

IX. Von dem Einfluſs der in das Venensystem injicirten Luft auf die Beschaffenheit der ausgeathmeten Luft.

Es können hier Nystens interessante Versuche, welche er zur Erläuterung dieses Gegenstandes anstellte, nicht übergangen werden. Aus den sämmtlichen, bisher mitgetheilten Experimenten geht hervor, daſs alle in die Blutadern gespritzten Gasarten eine nur vorübergehende dunklere Färbung des arteriellen Blutes bewirken, und daſs dieses sogleich nach dem Aufhören der Infusion seine ihm eigenthümliche hellrothe Farbe wieder annimmt; nur das Salpetergas macht, wie wir gesehen haben, hiervon eine Ausnahme, indem es dem arteriellen Blute auf längere Zeit eine dunkelbraune Farbe giebt. N. schien es daher interessant,

zu untersuchen, ob nicht ein Theil des Gas durch die Lungen ausgeathmet würde. Um zu einem bestimmten Resultat zu gelangen, schien es ihm am zweckmäſsigsten:

1) mehrere gleich groſse Thiere derselben Species in einer gerade nicht chemisch schädlichen, doch auch nicht athembaren Luft asphyctisch werden zu lassen;

2) eins dieser Thiere ohne eine gemachte Luftinfusion umkommen zu lassen, dem andern aber ein andres Gas, als welches es athmete, in die Venen zu injiciren; und

3) die exspirirte Luft chemisch zu untersuchen.

Die Resultate aus den genau angestellten und weitläufig beschriebenen Versuchen, beweisen mit gröſster Bestimmtheit: daſs ein kleiner Theil der infundirten Luft durch die Lungen wieder ausgeathmet wird, daſs aber der gröſsere Rest sich mit der Blutmasse verbindet. Das Oxygen ist im Stande, die Function des Athmens auf eine kurze Zeit zu ersetzen, und dies namentlich in Fällen, wo die Thiere nur Azot athmeten. Hunde, welche sich nämlich in einem nur mit Stickgas angefüllten Raume befanden, lebten selbst bis zu 13 Minuten, wenn ihnen Sauerstoffgas in die Venen eingeführt wurde.

Die weitere Ausführung dieses Gegenstandes, so wie die Mittheilung der allgemeinen Resultate aus den Versuchen über die Einführung der verschiedenen Gasarten in das Gefäſssystem, so wie auch die mögliche Anwendung für arzeneiliche Zwecke nach Nysten's Idee, bleibt dem 2ten allgemeinen Theil dieser Arbeit vorbehalten. Hoffentlich wird mir aber der Leser verzeihen, daſs ich in der Mittheilung der Versuche Nysten's so ausführlich gewesen bin; doch die allgemeine Anerkennung der Verdienste dieses geistreichen, leider zu früh verstorbenen Physiologen wird dies entschuldigen.

Ich glaube, von Nysten am besten zu Magendie, der sich schon in den ersten Zeiten seiner wissenschaftlichen Laufbahn angelegentlich mit unserm Gegenstand beschäftigte, überzugehen, und theile deshalb das Wichtigste darüber aus seinen verschiedenen Arbeiten mit.

§. 20.

Magendie's Transfusions- und Infusions-Versuche.

Einen wichtigen Platz in der Geschichte dieser Operation nehmen die Versuche dieses genialen französischen Physiologen ein. Schon in seinem *Précis élémentaire* handelt er diesen Gegenstand ausführlicher ab, als es in neuern Physiologien der Fall zu seyn pflegt. Seine übrigen Versuche, die zerstreut in andern Schriften enthalten sind, habe ich, so viel mir davon bekannt geworden sind, zusammengestellt.

Was er über das Geschichtliche der Transfusion bei seinen Landsleuten sagt, so enthält dies aber offenbare Unrichtigkeiten. Deny's, der Erste, welcher die Transfusion an Menschen unternahm, sollte durch dieselbe einen Blödsinnigen in einen Maniacus verwandelt haben; doch hat Scheel mit gröfster Gründlichkeit aus den Quellen bewiesen, dafs die Frau dieses Menschen, von Deny's Feinden gewonnen, eine falsche Anklage gegen diesen erhob, wie sich dies bei genauerer Untersuchung ergab. Eben so unrichtig ist die Anschuldigung, dafs ein Prinz aus königlichem Geblüt ein Opfer dieser Operation geworden sey. Das Factum ist: dafs Denys dem Sohne eines schwedischen Ministers, welcher an höchster Abzehrung in Folge einer organischen Unterleibskrankheit litt, fast im Sterben, auf das wiederholte Anliegen der Angehörigen und der Aerzte des Kranken, Blut transfundirte, und,

wie aus der weitläufigen genauen Erzählung hervorgeht, eher das Leben desselben um einige Augenblicke verlängerte, als verkürzte [1]).

Diese Widerlegung des magendieschen Ausspruchs schien hier nothwendig, da man denselben mitunter als gültige Autorität angesehen hat.

Die Transfusion bei Menschen hält Magendie für ein sehr gewagtes Mittel, zu Experimenten an Thieren fordert er dagegen dringend auf.

Bei seinen eignen Versuchen bemerkte er, dafs die Ueberleitung des Blutes von einem Thiere in ein andres von derselben Art keine bedeutende Zufälle erregte, auch wenn die Menge des fremden Blutes sehr bedeutend war. Als Hauptsache für das Gelingen des Experiments sieht er aber an, dafs das Blut unmittelbar aus der Arterie des einen in die des andern übergeleitet werde. Wird aber das Blut erst in ein Gefäfs gelassen, und dann mit einer Spritze eingeführt, so kann leicht ein kleines mit eingespritztes Coagulum den Tod verursachen. Derselbe erfolgt dann durch Verstopfung der Lungengefäfse. Alle Versuche, bei denen man nicht mit scrupulöser Genauigkeit diesen Umstand berücksichtigt, können keinen Werth haben. Oefter sah er den Tod erfolgen, weil das Blut, das durch eine, nur 2 Zoll lange Röhre gehen mufste, zum Theil geronnen in die Venen gelangte.

Die Infusion hält Magendie dagegen für ein vortreffliches Mittel, um schnell die specifische Wirkung eines Medicaments, oder Giftes auf den Körper zu prüfen; auch könne sie als einziges und wahrhaftes Hülfsmittel in solchen Krankheitsfällen betrachtet werden, wo die gewöhnliche medizinische Behandlung unzureichend wäre.

---

1) Scheel über die Transf. des Blutes und die Einspritzung in die Venen. I. Band.

Infusion von essigsaurem Veratrin.

Einem jungen Hunde spritzte Magendie 1 Gran aufgelöstes essigsaures Veratrin, ein eigenthümlicher alkalischer Stoff, welchen Pellier und Caventon in Frankreich, und Meifsner in Deutschland, fast zu gleicher Zeit, im Sabadillsamen entdeckt haben, in die Jugularvene. Schon nach einigen Secunden erfolgte der Tod unter tetanischen Anfällen [1]).

Zwei Gran von demselben Alkaloid, einem grofsen Hunde auf ähnliche Weise beigebracht, verursachten schleimige Darmausleerungen, und heftiges Erbrechen mit Blutabgang. Zwölf Minuten nach der ersten Einspritzung wurde dieselbe wiederholt, und hierauf erfolgte nach 5 — 6 Minuten der Tod unter tetanischen Anfällen. — Bei der Section fand man die dicken Därme entzündet und mit Blut angefüllt, den obern Theil des Magens leicht geröthet ohne entzündet zu seyn, die Lungen roth und aufgetrieben.

Aus diesen Versuchen zieht er den Schlufs, dafs das Veratrin ähnliche Wirkungen auf den Körper äufsre wie die Pflanzen, in denen es enthalten sey. Unmittelbar mit der organischen Masse auf irgend eine Weise in Berührung gebracht, erregt es Entzündung; kleine Quantitäten bringen örtliche Wirkungen, gröfsere tetanische Zufälle hervor. In's Blut gebracht äufsert es sich am heftigsten durch seine Wirkungen auf das Nervensystem und die dicken Gedärme.

Infusion von Morphium [2]).

Zwei Gran Morphium, in sehr verdünntem Essig aufgelöst, wurden in die *vena jugularis* eines grofsen star-

1) *Magendie Journ. expériment. de Physiolog.* No. 1. Frorieps Notiz.

2) *Orfila nouveau Journal de médecine* 1817.

ken Hundes injicirt. Nach 1 Stunde trat Schwäche der Hinterfüſse ein, welche sich aber nach 2 Stunden wieder verlor, so daſs das Thier hergestellt zu seyn schien.

Einem kleinern schwächern Hunde wurden 2 Gr. kalten Opiumextractes beigebracht, ohne daſs sich Vergiftungszufälle zeigten.

Einem kleinen aber starken Hunde wurde 1 Gran Morphium in sehr verdünntem Essig infundirt. Sogleich traten allgemeine Krämpfe ein, nach einigen Minuten Lähmung der Hinterfüſse, und dann völlige Erstarrung; nach 15 Minuten Zunahme dieser Symptome; 6 Stunden später fast gänzliches Nachlassen derselben; völlige Wiederherstellung am folgenden Tage. — Eine ähnliche Einspritzung von 2 Gr. Morphium tödtete einen andern Hund auf der Stelle.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daſs das in der Essigsäure aufgelöſste Morphium dieselben, wiewohl stärkeren Zufälle errege, als das wäſsrige Opiumextract, woraus zu folgen scheint, daſs dies nur durch ein ähnliches Salz bewirkt werde. Magendie scheint hiebei aber nicht die Wirkung des Essigs mit in gehörigen Anschlag zu bringen, da dieser, selbst in sehr verdünnter Form, bedeutende Zufälle erregt.

Ein Gran Morphium, in 1 Drachme Olivenöl aufgelöst, wurde einem kleinen Hunde in die Halsvene injicirt. Nach ¼ Stunde erfolgten Vergiftungszufälle, und nach 1 Stunde der Tod. — Ein anderer Hund starb nach einer Infusion von 2 Gr. desselben Mittels auf der Stelle.

Magendie folgert aus diesen letzten Versuchen, daſs das Oel die giftige Wirkung des Morphiums weniger neutralisire, als Säuren, berechnet aber nicht die gefährliche Wirkung des Oels auf die Lungen.

Infusion von Blausäure.

Ein Tropfen Blausäure, mit einigen Tropfen Alkohol verdünnt, und in die *vena jugularis* eines Hundes injicirt, tödtete das Thier, als wenn es vom Blitz erschlagen wäre. Gleich nach dem Tode fand man kaum einige Spuren von Reizbarkeit in den willkührlichen Muskeln [1]).

Die Einspritzung von Crontonöl

Erregte auch in der geringsten Menge die stärksten Purganzen [2]).

Infusion von Olivenöl.

Ehe Magendie diese Versuche anstellte, dachte er sich, dafs das Oel, als eine so milde Substanz in die Gefäfse gebracht, durchaus keine nachtheiligen Folgen erregen würde; doch starb ein Thier, dem er 1 Unze Olivenöl in die Jugularvene spritzte, nach einigen Secunden. Bei der Section zeigten sich die feinsten Verzweigungen der Lungenarterie durch Oel verstopft, Kreislauf und Athmen waren also gestört worden, und das Blut hatte nicht durch die Lungenvenen zum linken Herzen gelangen können [3]).

Eben so sah er, dafs augenblicklicher Tod erfolgte, wenn er ein indifferentes Pulver, mit Wasser gemischt, injicirte. Auch hierdurch wurden die feinsten Verzweigungen der *arteria pulmonalis* verstopft.

Eingespritzter sehr dicker Traganthschleim hatte die nämlichen Wirkungen wie Oel. — Diese Versuche sah ich Magendie öfter vor seinen versammelten Zuhörern anstellen.

---

1) *Magendie Formulaire pour la préparation et l'emploi de plusieurs nouveaux médicaments. Paris* 1824.

2) a. a. O.

3) *Précis élém. de phys.* Tom. II.

Weniger tödtlich wirkte das dem Blute der Thiere beigemischte Oel, wenn dasselbe in das Pfortadersystem gebracht wurde. — Einem Hunde spritzte er 2 Unzen Baumöl in eine Gekrösvene. Das Thier befand sich darauf mehrere Tage in einem todesähnlichen Zustande; es lag regungslos auf der Seite, athmete mühsam und hatte unwillkührlichen Abgang der Excremente. Nach 4 Tagen erholte es sich allmählig wieder, nahm etwas Nahrung zu sich, und war 3 Tage später vollkommen hergestellt. — Nach 8 Tagen wurden diesem Hunde wieder 3 Unzen Oel in eine Gekrösvene gespritzt; es traten dieselben Erscheinungen ein, doch erfolgte der Tod noch in derselben Nacht. Bei der am folgenden Morgen gemachten Section zeigte sich in den Gefäſsen hin und wieder eine Spur von Oel; die Leber aber war ungewöhnlich groſs und von gelbröthlicher Farbe; auf der Oberfläche fanden sich kleine unregelmäſsige Fissuren, die nicht ganz neu zu seyn schienen; inwendig war die Farbe wie auſsen.

Magendie vergleicht diese Leber mit einer fetten Vogelleber. Die Hypertrophie der Leber, namentlich bei Gänsen, bewirkt man, nach ihm, dadurch, daſs man ihnen viele nicht stickstoffige Nahrung einpfropft. Da ihnen nun das Chylussystem fehlt, so geht alles was von der Oberfläche des Darmcanals absorbirt wird, gradezu zur Leber. Bei den Säugethieren kommen die Getränke, und nur sehr wenig Chylus zur Leber, der Rest aber geht in den *ductus thoracicus*. „Sollte," fügt er hinzu „der Grund des Fettwerdens der Leber der Vögel hierin liegen, so ist dies ein weniger grausames Verfahren, als das gewöhnliche, fette Vogellebern für Leckermäuler zu machen." Er verspricht hierüber Versuche anzustellen.

Ver-

Versuche mit Upasgift.

Schon im Jahre 1811 stellte Magendie, in Verbindung mit Delille, einige Transfusionsversuche mit dem Blute solcher Thiere an, welche durch Upas getödtet waren; doch zeigten sich darnach keine Vergiftungszufälle.

Einem Pferde wurden 8 Tropfen einer Upasauflösung in die Carotis injicirt: es wurde auf der Stelle gelähmt und starb.

Einem Hunde wurden 12 Tropfen in die Schenkelarterie eingespritzt, worauf nach 7 Minuten Convulsionen eintraten.

Dieselbe Menge des Giftes, einem Wachtelhunde in die Jugularvene gespritzt, bewirkte schnellen Tod, indem das Thier vorher den Kopf zwischen die Pfoten nahm, und sich wie ein Ball zusammenrollte.

Acht Tropfen der nämlichen Auflösung wurden in die Cervicalarterie eines Hundes eingespritzt. Sogleich stellte sich Steifigkeit der Vorderpfoten und Lähmung ein, 6 Minuten später auch in den hintern. Nach 10 Minuten liefs die Lähmung der ersteren nach, später verlor sie sich auch wieder in den hintern [1]).

Magendie's Einspritzungen von Wasser in die Venen bei der Hydrophobie.

Zu den wichtigsten Infusionsversuchen gehören diejenigen, welche Magendie bei Thieren und Menschen die von der Wasserscheu befallen waren, anstellte. Er hatte schon früher die Beobachtung gemacht, dafs die Infusion der kräftigsten narkotischen Mittel, bei tollen Hunden gar keine Veränderung verursachte. Ein Gran Opium, in Wasser aufgelöst und

1) *Orfila Toxicologie. IV. Band.*

in die Vene eines gesunden Hundes gebracht, versenkte diesen in einen tiefen Schlaf, während 10 Gr. bei einem tollen Hunde gar keine Wirkung hervorbrachten. Magendie kam daher auf den Gedanken, ob nicht eingespritztes laues Wasser die Wuth zu mäſsigen im Stande sey, und der Erfolg entsprach seinen Erwartungen.

Infusion von Wasser bei einem hydrophobischen Hunde.

Bei einer wüthenden Fleischerhündin wurde die Jugularvene blos gelegt, und ihr 1 Pfund Blut abgelassen, und dafür 6 Pfund lauen Wassers wieder eingespritzt. Schon nach der Infusion der ersten Hälfte erschienen die Gefäſse sehr ausgedehnt; darauf lieſs er, während er mit der Einspritzung in der Richtung nach dem Herzen zu fortfuhr, aus dem obern Theil der Vene 10 bis 12 Unzen mit Blut vermischtes Wasser wieder abflieſsen. Das Thier wurde hierauf ruhig, und legte sich gekrümmt wie zum Schlaf nieder, welches es seit dem Antritt der Krankheit nicht mehr gethan hatte, auch verlor es das Drohende in seinem Aussehen. Doch schien die Einspritzung zu stark gewesen, und eine tödliche Ueberfüllung der Lungen dadurch veranlaſst worden zu seyn. Das Thier wurde nämlich 5 Stunden nach dem Versuch von Brustbeklemmung befallen, die es unter immer gröſserer Zunahme tödteten. Wuthanfälle traten vor dem Tode nicht wieder ein. — Die Section zeigte völlige Integrität des Gehirns, des Rückenmarks und der Verdauungsorgane; die Speicheldrüsen aber waren angeschwollen, die Lunge mäſsig von Blut aufgetrieben, der Rachen und die Luftröhre mit bräunlichem Schaume angefüllt, und ihre Schleimhaut entzündet.

Zweiter Versuch bei einem tollen Hunde [1]).

Um genau die Menge des Wassers, welches zur Hervorbringung gewisser Symptome erforderlich sey, zu bestimmen, stellte M. bei einem andern tollen Hunde folgenden Versuch an. Es wurden dem Hunde 8 Unzen Blut abgelassen, und eben so viel Wasser wieder eingespritzt. Der Tod erfolgte in derselben Nacht. Da hier 8 Unzen Wasser bei einem Hunde keine auffallende Wirkung ungeachtet der Venesection hervorbrachten, so meint er, dafs dies noch weit weniger bei hydrophobischen Menschen, denen man, ohne vorangegangenen Aderlafs, Wasser einspritze, der Fall seyn würde.

Einspritzung von Wasser bei einem hydrophobischen Menschen.

Magendie ist unbezweifelt der Erste gewesen, der den folgenden Versuch bei einem Menschen (im *Hôtel Dieu*) anstellte. — Der höchste Grad von Hydrophobie war bei einem jungen Mann ausgebrochen. Der Speichel war verdickt, und der Kranke bifs in alle Gegenstände, die man ihm vorhielt; in den freien Zwischenräumen hörte er auf die Gründe der Tröstungen seiner Angehörigen, worauf er wieder in die fürchterlichste Wuth verfiel. An diesem Tage hatte er indefs noch Getränk zu sich genommen. Am folgenden Tage brachte dagegen etwas in den Mund genommenes Wasser sogleich die fürchterlichsten Convulsionen hervor, und der Kranke spukte mit Wuth nach den Umstehenden. Die Respiration geschah stofsweise, der Puls hatte 150 Schläge, der Tod schien nahe zu seyn.

Es gelang, dem Patienten mit einer kleinen Spritze 2 Pfund lauen Wassers in eine Armvene einzuspritzen;

---

1) *Magendie Journ. exp. d. Phys.* — *Frorieps N. I. Band pag.* 138.

der Puls fiel erst auf 120, dann auf 80 Schläge; womit alle fürchterlichen Symptome sich beruhigten. Die Besinnung kehrte zurück, die Augen bekamen ihren natürlichen Blick wieder, und der Kranke nahm Flüssigkeiten zu sich. Man liefs ihn auf seine Bitten frei, worauf er einen übelriechenden Urin liefs. $1\frac{1}{2}$ Stunden nach der Injection war der psychische Zustand des Individuums von der Art, dafs er mit keinem andern eine Aehnlichkeit hatte. Alle Functionen des thierischen Lebens, Herzschlag, Athmen etc. geschahen mit einem schnellen Zittern.

In der 2ten Nacht erfolgte eine Blutung aus dem Mastdarm, auch traten Schmerzen ein, welche durch Umschläge und Klystiere gehoben wurden. Am 5ten Tage entstanden Schmerzen in der Hand, im Ellenbogen und Kniegelenk, die durch äufsere Mittel nicht gelindert wurden. Am 7ten zeigte sich Fluctuation im Kniegelenk. Bei einer neuen Exacerbation von Wuth machte man einen erfolglosen Aderlafs am Fufs, wobei die Lancettspitze abbrach, und durch deren Steckenbleiben in der *cutis* eine heftige Entzündung veranlafst wurde. Fieber, Angst, Empfindlichkeit des Unterleibes und Niedergeschlagenheit gingen dem Tode kurz vorher, der am 9ten Tage unter stillen Delirien erfolgte.

Bei der Section fand sich ein grofser Abscefs am hintern Theil des Beines, in dem die Lancettspitze stecken geblieben war. Hand, Ellenbogen und Kniegelenk waren mit Eiter angefüllt, die Synovialmembran sehr entzündet. Oberflächliche Exulcerationen an der Verbindung zwischen *ileum* und *coecum*. Das Blut befand sich in einem fäulnifsähnlichen Zustande, und in den gröfsern Gefäfsen zeigte sich eine bedeutende Gasentwicklung. In dieser Beziehung war auch der stinkende Urin bemerkenswerth. Die Lungen fand

man vollkommen gesund; im Nervensystem war nichts verändert.

Magendie fügt folgende Bemerkung über diesen Fall hinzu: er halte es für höchst merkwürdig, daſs ein Kranker, der an den fürchterlichsten Ausbrüchen der Hydrophobie litt, durch die Einspritzung einer Pinte Wasser, 8 Tage lang in den Zustand der gröſsten Ruhe versetzt wurde. Es wäre sogar möglich, meint er, daſs die Infusion von Wasser in verzweifelten Fällen, wo jede andre Hülfe der Arzneikunde ohnmächtig ist, mit Nutzen angewendet werden könne.

Versuche über die Wirkung der in die Blutgefäſse gebrachten Luft.

Bichats Ausspruch, daſs auch die geringste, in die Venen eindringende Quantität Luft plötzlichen Tod herbeiführe, ist zwar, wie wir gesehen haben, durch Nystens merkwürdige Versuche hinlänglich widerlegt, doch hielt auch Magendie es der Mühe werth, fernere Erfahrungen über diesen Gegenstand zu sammeln. Die Resultate, die er aus seinen Versuchen erhielt, waren im Ganzen: daſs Luft, in geringer Menge und langsam eingeblasen, keine bedeutende Zufälle errege, mit einem Stoſs dagegen eingetrieben und in gröſserer Quantität, den Tod plötzlich herbeiführe. Manche Thiere scheinen indeſs eine Ausnahme von dieser Regel zu machen. So war es M. bekannt, daſs die zur Anatomie bestimmten Pferde durch Einblasen von Luft in die Venen getödtet werden, theils weil dies die schmerzloseste Todesart ist, theils weil der Körper auf diese Weise die geringste Beschädigung erleidet. Er versuchte daher, ein altes Pferd dadurch zu tödten, daſs er ihm 20 bis 30 Litres Luft in die Jugularvene einblies. Doch starb das Thier erst nach mehreren wiederholten Versuchen. Bei der Oeffnung fand sich viel Luft in dem Blute; was aber am meisten auffiel, war, daſs

das ganze Lymphsystem mit einer grofsen Menge ins Gelbliche spielender Lymphe und etwas Luft angefüllt war.

Magendie schliefst hieraus, dafs das Lymphsystem in manchen Fällen als Reservoir einer zu grofsen Menge von Blut diene, doch beobachtete er nie diesen Uebertritt, wenn er eine künstliche Plethora durch Einspritzungen von Wasser hervorbrachte [1]).

Eindringen von Luft in die Venen eines Mannes, wodurch der Tod veranlafst wurde.

Es gehört hieher auch der von M. erzählte Fall, wo ein Mann, durch den zufälligen Lufteintritt in die Jugularvene, plötzlich starb. Einem jungen Schlösser war eine grofse Geschwulst am untern Theil des Halses exstirpirt, wobei ein Stück aus der *clavicula* ausgesägt, und die *vena jugularis* geöffnet worden war, als der Kranke plötzlich schrie: „ich sterbe," und wie todt hinfiel. In demselben Augenblick hörte man ein starkes, eigenthümliches Geräusch in der Brusthöhle. Der Wundarzt glaubte anfangs, dafs er die *Pleura* geöffnet habe, doch zeigte sich diese unverletzt. Nochmals liefs sich dies eigenthümliche Geräusch wieder in der Brust hören, worauf binnen ¼ Stunde, auch das letzte Lebenszeichen erloschen war. — Bei der Section fand man das Brustfell ungeöffnet, und weder Luft noch Blut in dem Sacke; die Jugularvene hatte aber dicht unter der *clavicula* ein ½ Zoll langes Loch, das Herz enthielt kein Blut, sondern Luft, auch fand man Luftblasen in den Gefäfsen des Gehirns; wahrscheinlich hätten sich diese auch in andern Adern gefunden.

Die Meinungen der Aerzte über die Todesursache dieses Mannes waren sehr getheilt; einige schrieben

1) *Magendie Journ. d. Physiol. tom. I.*

dieselbe dem Blutverluste, andre einer Nervenaffection zu, nur Magendie bewies aus allen angegebenen Symptomen, daſs der Tod allein durch den Eintritt der Luft in daſs Gefäſssystem bewirkt worden sey.

Versuche über das freiwillige Eindringen von Luft in die Venen.

Um diese Behauptung noch mehr zu bestätigen, stellte er Versuche an Thieren an, indem er ihnen eine elastische Röhre tief hinab in die Jugularvene führte, worauf sogleich ein todesähnlicher Zustand eintrat, und ein eigenthümliches Geräusch von der in das Herz eindringenden Luft gehört wurde. Hielt er die Röhre zu, so erholte sich das Thier wieder, öffnete er sie abermals, so erneuerten sich die Zufälle, und der Tod trat plötzlich ein. — Bei der Section fanden sich Herz und Gefäſse voll Luft.

Magendie wünschte nun auch ein Mittel zur Aufhebung der nachtheiligen Wirkung der in das Herz gedrungenen Luft aufzufinden. Er blies daher Hunden erst Luft ein, und spritzte beim Eintritt der Zufälle gleich laues Wasser nach, und dies, wie ich glaube, in der Absicht, um die mit Luft ausgedehnten Räume, durch Wasser, als einem minder schädlichen Fluidum, auszufüllen und erstere herauszutreiben. Nur in wenigen Fällen wurden die Thiere dadurch am Leben erhalten, meistens starben sie. Hülfreicher zeigte sich dagegen ein andres Mittel. Wenn die Luft ins Herz gedrungen war, so führte er eine silberne Röhre bis ins rechte Herzohr, und zog durch diese, mittelst einer Spritze, die mit Blut vermischte Luft aus dem Herzen aus, worauf alsbald das dumpfe Geräusch in der Brusthöhle aufhörte. — Auch bei Menschen hält er dies Verfahren unter ähnlichen Umständen für anwendbar, da man bei ihnen, besonders auf der linken Seite, sowohl durch die äuſsere, als innere Jugularvene zum Herzohr gelangen könne.

Den Aderlaſs am Halse räth er möglichst hoch oben anzustellen, da nach unten die Venenwunde durch die Bewegung der Schulter leichter klafft und das Eindringen der Luft gestattet.

Auch bei Pferden erfolgte bisweilen plötzlicher Tod aus eben dem Grunde, wenn ihnen an der Jugularvene Blut entzogen ward. Früher konnte man sich diese plötzliche Todesart nicht erklären. Auch hievon führe ich folgendes Beispiel an.

§. 21.

Bouley's Beobachtung über die lebensgefährlichen Zufälle bei einem Pferde, durch in die Venen eingedrungene Luft veranlaſst.

Der Thierarzt Bouley lieſs einem Pferde, das an einer Lungenentzündung litt, zur Ader. Da das Gefäſs die Menge des abgelassenen Blutes nicht fassen konnte, so nahm er seinen Finger einen Augenblick von der Vene, als er plötzlich ein eigenthümliches Geräusch in der Brust hörte. Er verband dann die Wunde auf die gewöhnliche Weise, und lieſs das Thier wieder in den Stall führen; doch gleich darauf stellte sich ein allgemeines Zittern, tiefes Seufzen und schweres Athmen ein. Der Puls war unregelmäſsig, schnell und klein, und mit einem Seufzer stürzte das Pferd zu Boden. Da Bouley die Ursache dieses Zufalls erkannte, so versuchte er, die Luft durch Fortsezzung des Blutlassens wieder herauszubringen, und dies gelang ihm; das Pferd war in einigen Minuten wieder hergestellt.

Dasselbe Verfahren beobachtete Girard in Altfort, bei einem ähnlichen Zufall, mit Erfolg. Magendie aber konnte einen Hund dadurch nicht wieder ins Leben zurückrufen.

§. 22.

Dupuy's Infusionsversuche bei Thieren.

Dupuy, Professor an der berühmten Veterinärschule in Altfort, stellte eine große Menge von Infusionsversuchen, wozu er so vielfache Gelegenheit hatte, an [1]).

Er ließ 2 Pferde 2 Tage lang hungern, gab dann dem einen 12 Litres Hafer, dem andern eine doppelte Portion naßer Kleien. Beide fraßen mit der größten Begierde, worauf sich Indigestion und Schwindel einstellten. Am folgenden Tage konnten die Thiere sich kaum auf den Beinen halten und ihr Tod schien nahe zu seyn. Beiden wurden hierauf in eine Schenkelvene 15 Decigrammes Brechweinstein, in Wasser aufgelöst, eingespritzt. Sogleich stellte sich Flankenschlagen mit starker Bewegung des Unterkiefers ein. Nach 1 Stunde erfolgte eine starke Ausleerung, und 6 Stunden später schien vollkommnes Wohlbefinden zurückgekehrt zu seyn, so daß sie Tags darauf ihre Ration wieder mit Appetit fraßen. — Sechs Decigrammes *tartar. stibiat.*, welche abermals am 3ten Tage infundirt wurden, brachten die nämliche Wirkung hervor.

Bei Kühen wirkte eine Abkochung von Mutterkorn mit der Hälfte Branntwein als Abführungsmittel.

Acht Tropfen einer Auflösung von Upas mit Wasser verdünnt, in die Venen eines starken Pferdes injicirt, brachten augenblicklich Starrkrampf hervor, worauf der Tod in 3 Minuten erfolgte.

Zwölf Tropfen der nämlichen Auflösung, einem starken Hunde in die Schenkelarterie gespritzt, wirkten

---

1) *Dictionnaire des scienc. médicales tom XXV. pag.* 31. — *Magend. Exam. de l'act. d. quelq. végét. s. la moëlle épinière.*

verhältnifsmäfsig langsamer. Hier mufste das Gift erst den Weg durch den ganzen Kreislauf machen, besonders da hier noch das Gefäfs unterbunden war, ehe es zum Rückenmark gelangen konnte. Der Tod erfolgte nach 1 Minute.

Einem typhösen Pferde wurden 4 Centilitres einer Flüssigkeit, welche man von dem 4 Jahre lang in einer Flasche aufbewahrten Muskelfleisch erhalten hatte, in die Jugularvene injicirt. Sogleich wurden Athmen und Puls beschleunigt, es erfolgten convulsivische Bewegungen der obern Muskelschichten der vordern, und grofse Schwäche der hintern Extremitäten, Verlust des Gesichts und Schwindel. Unter allmähliger Zunahme dieser Symptome trat der Tod am 4ten Tage ein. — Bei der Section fand sich blutiges Serum in Bauch- und Brusthöhle; die Lungen waren mit schwarzem, schleimigem, stinkendem Blute von dem Geruch der eingespritzten Flüssigkeit angefüllt. Das Herz war misfarben und so mürbe, dafs es sich zwischen den Fingern zerdrücken liefs. Das Blut im rechten Herzohr war gelblich, und der *crusta pleuritica* ähnlich, das im linken und im obern Theil der *Aorta* glich dem Gefüge der Sehnen.

Dupuy schliefst aus diesen Erscheinungen, dafs durch die Einspritzung dieser fauligen Substanz die Vitalität des Blutes verringert worden sey.

§. 23.

Percy's und Laurent's Infusionen beim Wundstarrkrampf.

Percy und Laurent, Verfasser des Artikels über Infusion im *Dict. des scienc. médicales* [1]), beobachteten, dafs eine geringe Quantität des wäfsrigen Opium-

1) *Dictionn. des sciences médicales tome LXXV. article: Infusion.*

extractes, Hunden in die Venen gespritzt, keine üble Zufälle errege. Durch diese Versuche wurden sie auf den Gedanken gebracht, diese Einspritzungen bei verwundeten russischen Soldaten, welche am Tetanus litten, zu versuchen. Die Operationen geschahen mit dem Vorwissen der russischen Offiziere, die gern dieselben zuliefsen, da man die Menschen ohnehin für verloren ansah. Schon früher hatten diese berühmten Wundärzte diese Versuche bei französischen Kriegern mit glänzendem Erfolge angestellt, indem von 8 Tetanischen im Durchschnitt 5 genasen, wogegen ihnen die nach der gewöhnlichen Methode Behandelten meistens starben. Sie drücken sich darüber folgendermafsen aus: *et quel est celui des moyens qu'on a successivement vantés et emyloyés contre ce redoutable et mortel accident aussi remarquables, aussi encourageans?*

Folgendes sind die Erscheinungen, welche sie nach dieser Operation beobachteten.

Wurden den Tetanischen 24 Gr. Extract der *Datura Strammonii* in ½ Unze Wassers, oder eine starke Abkochung derselben eingespritzt, so entstanden sogleich lähmungsartige Zufälle, die allmählig wieder nachliefsen, und worauf dann oft Wiederherstellung erfolgte. — Einspritzungen von Chinaextract, der *Tinctura digitalis* und Valeriana brachten oft ähnliche erwünschte Wirkungen hervor. Wein erzeugte augenblicklichen Rausch.

Percy und Laurent drücken ihr Bedauern aus, dafs man dies aufserordentliche Mittel in neuerer Zeit so vernachlässigt habe. Sie halten die Infusionen besonders dort angezeigt, wo ein Zustand der höchsten Unterdrückung der Vitalität Statt findet, und wo es eines bedeutenden Impulses zur Erweckung der Lebensgeister bedürfe. Bei der Asphyxie, der Hydrophobie, bei Vergiftungen, beim Trismus, der oft von einem Schlundkrampf begleitet ist, so dafs selbst das Ausziehen eines

Zahns nichts zur Beibringung eines Mittels hilft — in diesem Falle sei ein in die Venen gebrachtes *Emeticum* allen andern Mitteln vorzuziehen.

Für einen grundlosen Einwurf gegen die Infusion halten sie die nothwendige Verdauung und Assimilation der Arzeneien. Manche von ihnen durchlaufen aber den ganzen Digestionsapparat ohne die mindeste Veränderung zu erleiden. In die Circulation gebracht, äufsern sie schnell und kräftig ihre eigenthümliche Wirkung. „Warum," sagen sie, „wollte man sich fürchten, jemanden, dessen Leben in Gefahr schwebt, eine Arzenei in die Adern zu spritzen?" Mit Bedauern, fügen diese Lobredner der Infusion hinzu, wären sie während ihres Aufenthalts in Italien, als viele Soldaten in den pontinischen Sümpfen von eigenthümlichen bösartigen Kranheiten befallen wären, durch allerlei Verhältnisse und Vorurtheile abgehalten worden, die Infusion zu versuchen, und fügen dann noch Folgendes hinzu: *qu'on ne croie pas cependant que, éblouis par quelque succès, nous ayons, dans la méthode de l'infusion, une confiance exagérée. En récapitulant toutes les expériences, on verra qu'elle compte plus de revers que de succès. Nous ne la présentons que comme une ressource extrême, un moyen perturbateur, dont on ne doit user qu'avec réserve et précaution, et dans le cas seul où tous les autres moyens ont echoué. Que les praticiens, faciles à se laisser séduire par des espérances trop souvent trompées, ne répètent les tentatives qu'avec la plus grande circonspection, et surtout, qu'ils ne surviennent de la témérité, des malheurs, et, pour tout dire enfin, de la folie de la transfusion.*

Der von ihnen angegebene Transfusionsapparat hat grofse Aehnlichkeit mit dem helperschen Venentrichter, nur ist das zur Aufnahme der Flüssigkeit bestimmte Becken bedeutend weiter. Für wesentlich hal-

ten sie das tropfenweise Einfliefsen des Medicaments in die Vene, die Spritze dagegen für ein zu gewaltsames Instrument.

§. 24.

Orfila's Infusionsversuche mit verschiedenen Arzeneikörpern.

Aus Orfila's Toxicologie habe ich die meisten der Infusionsexperimente gezogen, und will dieselben in eben der Reihenfolge, nach der die Mittel in jenem Werke geordnet sind, hier neben einander stellen.

Infusion von Zinnoxyd in einen Hund.

Einem kleinen Hunde spritzte Orfila $\frac{3}{4}$ Gr. salzsauren Zinns, in einigen Drachmen Wasser aufgelöst, in die Jugularvene. Erst nach 3 Stunden trat Mattigkeit, und darauf völlige Gefühllosigkeit ein, und das Thier schien sich in einem apoplectischen Anfalle zu befinden. Die vordern Gliedmafsen schienen mehr zusammengezogen zu seyn als die hintern, der Athem war am Abend sehr beschleunigt, die entblöfsten Halsmuskeln zogen sich auf mechanische Reize nicht mehr zusammen, und das Thier schien völlig gefühllos zu seyn. Die Zufälle nahmen mehr und mehr zu, und das Thier starb 12 Stunden nach der Injection. — Section. Der mittlere Lappen der Lunge war veilchenblau, nicht knisternd, und sank im Wasser unter, die übrigen Theile waren gesund. Die Schleimhaut des Magens und *duodenums* war etwas geröthet, alles Uebrige aber normal.

Aus diesem und wiederholten ähnlichen Versuchen folgert Orfila, dafs die Wirkung dieses Giftes sich auf das Organ äufsere, mit dem es in eine unmittelbare Berührung komme.

2. Einem kleinen Hunde wurden 48 Gr. schwefelsaures Zink in 1 Drachme und 36 Gr. Wasser eingespritzt. Der Tod erfolgte auf der Stelle unter fruchtlosen Anstrengungen zum Erbrechen. — Sowohl die Lungen, als die sämmtlichen Unterleibsorgane waren im vollkommen gesunden Zustande.

3. Einem andern Hunde wurden 24 Gran desselben Mittels, in 60 Gran Wasser, injicirt; nach einigen Stunden erfolgte ein gelblich galliges Erbrechen, worauf der Tod nach 3 Minuten Ruhe eintrat. Alle Organe waren gesund.

Nach Orfila beweisen die ersten dieser Versuche die Einwirkung dieses Giftes auf das Gehirn, die der letzten auf die Lungen; das Wahrscheinlichste ist aber, dafs die Beschwerden nur von der Wirkung des Giftes auf das Nervensystem bedingt worden seyen.

Infusion von salpetersaurem Silber.

Einem starken Hunde wurde $\frac{1}{3}$ Gr. *argentii nitricii* in die Jugularvene injicirt. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde erfolgten Erstickungszufälle, die $\frac{1}{4}$ Stunde lang anhielten, und hierauf stellten sich Zuckungen der linken vordern Extremität ein. Nach $3\frac{1}{2}$ Stunden konnte das Thier nicht mehr gehen, athmete ängstlich, erhob ein schreckliches Geheul, und starb unter Zuckungen 1 Stunde später. — Bei der Untersuchung fanden sich mehrere Theile der Lungenlappen schwarzgelb, lederartig und hepatisirt, das Uebrige rosenfarben, die *villosa* des *duodenums* kirschroth und leicht ablöslich.

Die an mehreren Hunden angestellte Wiederholung dieses Versuchs führte immer dieselben Erscheinungen herbei; selbst äufserst kleine Quantitäten Höllenstein brachten gefährliche Lungenzufälle hervor.

Versuch mit salzsaurem Golde.

Um 11 Uhr wurden einem grofsen starken Hunde $\frac{3}{4}$ Gr. salzsaures Gold in 1 Dr. Wasser infundirt. Nach 15 Secunden stellten sich erschwertes Athmen, Aechzen und erstickungsähnliche Zufälle ein. Bis 1 Uhr 35 Minuten nahmen diese Symptome noch mehr zu, das Thier schrie bei jedem Athemzuge, und wechselte oft die Lage. Der Tod erfolgte um $5\frac{1}{2}$ Uhr. — Die Lungen waren schwarzblau und voll Blut, stellenweise geröthet. Sämmtliche übrigen Eingeweide aber gesund.

Die öfter wiederholten Versuche gaben dieselben Resultate, und beweisen, dafs das salzsaure Gold, in die Venen injicirt, den Tod durch Wirkung auf die Lungen hervorbringe.

Infusion von Wismuth.

Zwölf Gran salpetersaurer crystallisirter Wismuth wurden 10 Minuten lang mit 3 Dr. Wasser gekocht und filtrirt, und darauf Mittags in die Jugularvene eines Hundes injicirt. Erst am folgenden Morgen erfolgten Geheul, Erbrechen, convulsivische Bewegungen der hintern Extremitäten, starkes Herzklopfen und beschleunigte Respiration, Mattigkeit und zuletzt Stumpfsinn. Kurz vor dem Tode, der nach einigen Stunden erfolgte, wurden die Convulsionen, besonders in den hintern Extremitäten, sehr heftig. — Bei der Section fanden sich stellenweise Verdichtungen in der Lunge, alles Uebrige war gesund.

Aus diesem Versuche geht hervor, dafs der Wismuth besonders seine Wirkung auf das Nervensystem übertrage.

Infusion von Schwefel-, Salpeter- und Phosphorsäure.

Einem starken Hunde wurden 36 Gr. Schwefelsäure und 30 Gr. Wasser in die *v. j.* injicirt. Sogleich

traten Mattigkeit, Steifheit der Glieder, und Tod ein. Das Herz war schwarz gefleckt, und von geronnenem Blute ausgedehnt. Die grofsen Venen des Thorax enthielten schwarzes Blut, ihre Häute waren schwarz gefleckt.

Sechs und zwanzig Gr. Salpetersäure wurden einem starken Hunde, mit 10 Gr. Wasser verdünnt, in die Venen gespritzt. Sogleich Unruhe, Klagegeschrei, und Tod nach 3 Minuten. Die linke Herzkammer war voll von geronnenem Blute, die grofsen Arterien des Thorax enthielten rothes Blut, die Lungen waren rosenfarben und knisterten wenig.

Einige Gran Phosphorsäure, mit etwas Wasser in die Venen gebracht, brachten Tod durch Coagulation des Blutes und heftiges Geschrei hervor.

Alle concentrirten Säuren bewirken den Tod durch Gerinnung des Blutes in einigen Minuten. Nur sehr verdünnte Säuren vernichten das Leben nicht.

Versuche mit Aetzstein, Ammonium und salzsaurem Baryt.

Einem kleinen Hunde wurden 5 Gr. Aetzstein in 1 Dr. Wasser injicirt; sogleich fingen die Muskeln des Rumpfes an zu zittern, und der Tod erfolgte nach 2 Minuten ohne Convulsionen. Das Herz war stark durch coagulirtes schwarzes Blut ausgedehnt, der Tod also hiedurch hervorgebracht worden.

Einem kleinen starken Hunde wurden 60 Gr. concentrirtes flüssiges *Ammonium causticum* injicirt. Sogleich Lähmung der Extremitäten, unwillkührlicher Urinabgang, Convulsionen der Extremitäten und der Lippe, und Tod nach 10 Minuten. — Die Herzkammern waren voll von coagulirtem Blute; die Gefäfse des Unterleibes enthielten flüssiges Blut. Die Lungen waren roth und voll Luft. — Der Tod war hier durch Wir-

Wirkung auf das Nervensystem und Coagulirung des Bluts hervorgebracht.

Fünf Gr. salzs. Baryt brachten ähnliche Zufälle und den Tod des Hundes nach 6 Minuten hervor.

Infusionen von Phosphor und Canthariden.

Einem starken Hunde wurde 1 Dr. Phosphoröl injicirt. Sogleich stiefs dafs Thier weifse, nach Phosphor riechende Dämpfe aus Nase und Maul aus, dabei mühsame Respiration und Tod nach 20 Minuten. Beide Herzkammern waren voll flüssigen Blutes. Die Lunge zeigte blaue Flecken. — Orfila fügt hinzu, dafs der durch die Lungen gehende Phosphor den Sauerstoff der Luft absorbire, und sich in phosphorigte Säure verwandle; indem die Säure durch die Capillargefäfse der Lunge geht, erregt sie Entzündung, deren Folge Tod durch Asphyxie ist.

Einem kleinen Kaninchen wurden 2 Dr. Cantharidentinctur injicirt. Es traten darauf Schwindel, und nach 5 Minuten Erbrechen, nach 10 Minuten Besserung und Wiederherstellung ein.

Bei einem Hunde wurde der Versuch mit 4 Dr. wiederholt. Sogleich entstand Betäubung und bald darauf erfolgte der Tod ohne Geschrei oder besondre Zufälle. Das Blut in den rechten Herzcavitäten war geronnen, das im linken roth. — Canthariden wirken auf das Nervensystem, besonders auf das Rückenmark.

Einspritzungen von essigsaurem Blei und Schwefelalkali.

Einem kleinen Hunde wurden 13 Gr. essigsaures Blei in $1\frac{1}{2}$ Dr. Wasser injicirt. Nach 3 oder 4 tiefen Athemzügen erfolgte der Tod ohne Schmerz oder Convulsionen. Die Oeffnung wurde sogleich vorgenommen. Das Herz schlug stark. Der linke Ventrikel enthielt

rothes Blut, der rechte ein dunkles flüssiges Blut; die Lungen waren roth.

Einspritzungen von 2 bis 3 Gr. hatten Erbrechen ohne weitere krankhafte Erscheinungen zur Folge. — Das essigsaure Blei wirkt nach O. weniger giftig als die andern metallischen Salze, der Tod erfolgt durch Einwirkung auf das Nervensystem.

Einem mittelmäſsig groſsen Hunde wurden 6 Gr. Schwefelalkali in 6 Dr. Wasser injicirt. Sogleich entstanden Convulsionen, Verdrehungen des Kopfes nach hinten. Dann injicirte man 2 Gr. in 1 ℥ Wasser in die andre Jugularvene. Dieselben Symptome und Tod. Das Blut in der rechten Kammer war flüssig und dunkel, in der linken roth. — Der Tod war durch Einwirkung auf das Nervensystem erfolgt.

Versuche mit *Rhus radicans, Aconit* und *Gratiola.*

Einem starken Hunde wurde 1 Dr. *extr. r. r.* in 2 ℥ Wasser injicirt. Nach ½ Stunde erfolgte ein schleimig galligtes Erbrechen und einmaliger Stuhlgang, am folgenden Tage Wiederherstellung. Die Wiederholung dieses Versuchs bei einem kleinen Hunde gab dasselbe Resultat.

Einem kleinen Hunde wurden 36 Gr. *extr. aconiti* in 7½ ℥ Wasser injicirt. Sogleich erfolgte Urinabgang, Schwindel und Neigung zum Erbrechen. Das Thier fiel mit den Vorderfüſsen um, und zeigte groſse Schläfrigkeit. Nach 6 Minuten erfolgte Kothabgang. Am folgenden Tage fraſs es nicht, und starb am 3ten unter fortdauernden Zufällen von Schwindel. — Die Section eines andern Hundes, welcher durch eine gleiche Menge Aconitextract getödtet war, zeigte im rechten Herzen ein coagulirtes, im linken rothes Blut.

Einem starken Hunde wurden 20 Gr. *extr. Gratiolae* injicirt; die Menge des Wassers betrug 5 Dr.

Nach 6 Minuten Vomituritionen, die sich öfter wiederholten. Acht und zwanzig Minuten nach der Infusion war zweimaliger Kothabgang erfolgt. Am nächsten Tage schien das Thier nicht mehr krank zu seyn. — Ein andrer Hund, welcher durch dieselbe Dosis getödtet war, zeigte nicht die geringste Veränderung in den Verdauungsorganen. — Die *Gratiola* macht überhaupt einen heftigen Reiz, und die später eintretenden nervösen Zufälle beziehen sich auf eine Affection der sympathischen Nerven.

Infusionsversuche mit Chlorine.

Zehn bis 12 Cubikzoll Chloringas wurden in die Jugularvene eines Hundes getrieben; das Thier fing an zu heulen; hierauf injicirte man abermals 15 bis 20 Cubikzoll von demselben Gas. Geheul, erschwertes Athmen, und Tod nach 3 Minuten. — Bei der Section, welche sogleich angestellt wurde, fand man das Blut im Herzen flüssig, aber nirgends Luft in ihm oder in den grofsen Gefäfsen.

Versuche mit Opium, *Hyosciamus* und Kirschlorbeerwasser.

Acht Gr. wäfsriges Opiumextract wurden mit 1 Dr. Wasser einem Hunde in die *v. j.* injicirt. Sogleich fiel das Thier auf die Seite, und schien zu schlafen, die hintern Extremitäten waren gelähmt, das Herz schlug langsam, und nach 20 Minuten war es gar nicht mehr fühlbar. Man konnte das Thier durch Schütteln erwecken, doch schlief es sogleich wieder ein. Am folgenden Tage hatten die Zufälle aufgehört, doch dauerten Mattigkeit und Schläfrigkeit noch fort, auch frafs der Hund bis zum 8ten Tage nicht, wo er starb. Fünf Stunden nach dem Tode fand man im Herzen schwarzes flüssiges Blut, die Lungen waren roth, zeigten aber hin und wieder in den Lappen schwarze, linsengrofse

Flecken. Im untern Lappen der linken Lunge war ein 2 Zoll langer und ½ Z. breiter Streifen von blauer Farbe, welcher röthliches Serum enthielt.

Acht und zwanzig Gr. *extractum hyosciami aquosum* in 4 Dr. Wasser wurden einem Hunde infundirt. Sogleich trat Schwindel, Taumel und immer zunehmende Schwäche der hintern Extremitäten und Schläfrigkeit ein. Nach 20 Minuten wurden abermals 10 Gr. desselben Mittels, in 1 Dr. Wasser, in die andre Drosselvene injicirt. Sogleich fiel das Thier in tiefen Schlaf, es lag auf dem Bauche mit ausgestreckten Extremitäten, die hintern schienen schwächer, als die vordern, Convulsionen erfolgten nicht. Rüttelte man den Hund und stellte ihn aufrecht, so blieb er mehrere Stunden stehen, nahm aber dann wieder seine vorige Lage an. Am folgenden Tage dauerte die Hinfälligkeit noch fort, doch frafs er etwas. Am 3ten Tage nahm der Schwindel wieder zu, und der Tod erfolgte 68 Stunden nach der Injection. — Die Lungen waren roth mit kleinen schwärzlichen Flecken, das Gehirn unverändert.

Die Infusion der harzigen Auflösung des Bilsenkrautextracts brachte weit üblere Zufälle und schnellen Tod hervor. — Die eigenthümliche Einwirkung des *hyosc.* auf das Nervensystem bringt Zufälle hervor, welche Aehnlichkeit mit Verrücktheit haben, worauf zuletzt Erstarrung folgt.

Eine Dr. *Aqua laurocerasi* mit 3 Dr. Wasser wurden einem Hunde in die Jugularvene gespritzt. Das Thier fiel sogleich auf die Seite, drehte den Kopf auf den Rücken, und bewegte sich convulsivisch. Der Schaum stand vor dem Maule, das Athmen war ängstlich und die Beine unbeweglich. Nach 4 Minuten versuchte es aufzustehen, fiel aber wieder hin, und bekam von Zeit zu Zeit Convulsionen und Zuckungen der Ge-

sichts- und Augenlidmuskeln, die Athembeschwerden nahmen noch zu, liefsen aber nach 20 Minuten allmählig wieder nach, so dafs das Thier am folgenden Tage wieder hergestellt war [1]). — Bei der Section eines andern Hundes, der 3 Minuten nach der Injection starb, fand sich das Blut im linken Herzen nicht so roth wie gewöhnlich, die Lungen dagegen röther.

Lactuca virosa, Belladonna.

Sechs und dreifsig Gr. *Lactuca virosa* in 4 Dr. Wasser wurden einem mittelmäfsigen Hunde infundirt. Nach 4 Minuten Erbrechen und ängstliches Hin- und Herlaufen, dann Schläfrigkeit und Schwäche der hintern Extremitäten; nach 7 Minuten Schwindel und auf die Hinterfüfse fallen, dann auf die Seite, Gehör und Gesicht unverändert. Das Athmen war schnell. Bald darauf stellten sich gelinde Convulsionen der vordern Extremitäten ein, dann Vomituritionen, Heulen, und Tod nach 3 Minuten. Das Blut im Herzen war flüssig, ohne dafs es die Farbe verändert hatte.

Dreifsig Gr. wäfsriges Belladonnenextract in die Jugularvene eines Hundes injicirt, brachten nach 3 Minuten Neigung zu Schlaf hervor; 2 Minuten später Erbrechen einer schleimigen Materie und Schwindel. Die hintern Extremitäten waren schwach, die rechte Pupille erweitert. Nach 6 Stunden war das Thier wieder hergestellt. — Vierzig bis 45 Gr. dieses Mittels tödten sonst einen Hund; seine Wirkung ist anfangs local aber nicht heftig, worauf es seine Kräfte auf das Gehirn und das Nervensystem äufsert.

---

1) Fontana sah den Tod eines Hundes nach einer Infusion eines kleinen Caffeelöffels voll *Aqua lauroceras.* erfolgen; doch kommt es hiebei auf die Gröfse des Hundes, und die Stärke des Mittels an.

Infusionen von *Datura strammonium, Digitalis purpurea* und *Conium maculatum.*

Funfzehn Gr. *extr. Dat. strammonii*, mit 4 Dr. Wasser einem Hunde injicirt, verursachten Heulen und Erbrechen einer gallichten Materie. Das Thier entlief dann, wurde aber noch nach einigen Tagen lebend gesehen.

Dreifsig Gr. tödteten einen andern Hund in 4 Minuten. Das Herz enthielt flüssiges Blut. Die Lungen waren nur wenig zusammengeschrumpft.

Eine Dr. wäfsriges *extractum Digitalis* wurde in 1½ Unzen Wasser einem Hunde injicirt. Nach 2 Minuten waren die Herzschläge um 10 vermindert. Zwei Minuten später erfolgte Anstrengung zum Erbrechen, welches 3 Minuten dauerte. Sieben Minuten nach der Injection war das Thier noch aller Sinne mächtig, doch litt es an Schwindel, liefs den Kopf niederhängen, fiel auf die Seite, schlug nach vorne über, drehte den Kopf nach hinten, bekam dann leichte convulsivische Anfälle der Glieder und Unempfindlichkeit der Sinnesorgane. Zwei Minuten später liefsen diese Zufälle etwas nach, es erfolgte ein allgemeines Zittern und der Tod nach 3 Minuten. — Die Section wurde sogleich gemacht; das rechte Herz enthielt dunkles, das linke rothes Blut. — Eine Einspritzung von ½ Dr. desselben Mittels tödtete einen Hund nach 5 Tagen.

Conium. Acht und zwanzig Gran des wäfsrigen Extracts dieses Mittels wurden in die *v. j.* eines kleinen starken Hundes injicirt; Wasser 4 ℥. Sogleich Schwindel, Umfallen, Convulsionen, Drehung des Kopfes nach hinten und Tod nach 2 Minuten. Bei der Oeffnung fand man im linken Herzen wenig rothes, im rechten dunkles Blut. — Ein anderer Hund wurde durch 12 Gr. getödtet; — noch ein anderer starb nach der Infusion von 12 Gr. des harzigen Extracts in wenigen Minuten.

Versuche mit Raute und gemeinem Oleander.

Einem kleinen magern Hunde wurden 12 Dr. destillirtes Rautenwasser injicirt. Als sich am folgenden Tage keine Veränderung zeigte, so wurden in dieselbe Vene 3 Dr. desselben Wassers mit 18 Tropfen des wesentlichen Oels injicirt. Zwei Minuten darauf erfolgte Erbrechen und Schwindel, nach 20 Minuten Schwäche der hintern Extremitäten, am folgenden Abend erfolgte gänzliche Wiederherstellung. — Dies Mittel zeigte sich also gelind narcotisch wirkend.

Sechs und dreifsig Gr. von *Nerium Oleander* in 4 ℥ Flüssigkeit wurden einem Hunde injicirt. Sogleich wurden die Muskeln der Extremitäten heftig zusammengezogen und der Kopf nach hinten gedrehet. Nach 3 Minuten trat Erschlaffung, und einige Minuten später der Tod ein. — Das Blut in der linken Herzkammer war roth, das in der rechten fadenartig geronnen. Die Lungen rosenfarben und hin und wieder schwärzlich punctirt. — Ein Dr. Extract tödtete einen grofsen Hund binnen 4 Minuten.

Infusion von *Upas Tieute.*

Einem starken Pferde injicirte Orfila 8 Tropfen einer Upasauflösung, worauf sogleich Tetanus eintrat, und der Tod nach 3 Minuten erfolgte. — Zwölf Tropfen derselben Solution erregten bei einem Hunde erst nach 7 Minuten tetanische Zufälle.

Versuche mit Strichnin und *Augustura.*

Eine halbe ℥ Krähenaugendecocts wurde einem starken Hunde in die Jugularvene gespritzt; sogleich trat Steifheit des Rumpfes ein. Die Cruralarterie pulsirte stark aber langsam, worauf bald der Tod erfolgte. Die Gefäfse zeigten keine Veränderung.

Einem andern Hunde injicirte Orfila $3\frac{1}{2}$ Gran wäfsriges *extractum Augusturae* in $1\frac{1}{2}$ ℥ Wasser. Alsbald entstand ein Zittern der Hinterfüfse, allgemeine Convulsionen und Tod nach 5 Minuten. Im Herzen fand sich viel coagulirtes Blut.

Infusion von Campher.

Einem starken Hunde wurden 6 Gr. Campher in 3 Dr. Olivenöl injicirt. Nach 4 Stunden trat Schwindel, Schwäche der hintern Extremitäten und ängstliche Respiration ein. Der Herzschlag blieb normal. Der Tod erfolgte am andern Tage. Die Lungen enthielten Luft und eine seröse Flüssigkeit. — Der Versuch wurde an vielen Thieren wiederholt und die Zufälle hingen von der Gröfse der Dosis ab.

Versuch mit *Picrotoxin.*

Einem kleinen starken Hunde wurden $1\frac{1}{2}$ Gr. *P.* in $1\frac{1}{2}$ ℥ Wasser injicirt. Nach 1 Minute erfolgten leichte Convulsionen des Gesichtes, die Augen wurden starr, und das Thier fiel um. Dann folgten allgemeine convulsivische Anfälle. Acht Minuten später liefsen diese wieder nach. Tod in 24 Minuten. — Das Blut im linken Ventrikel war rothbraun, die Lungen runzligt, wenig knisternd, und stellenweise dunkel. — Im Ganzen war die Wirkung dieses Mittels der des Camphers ähnlich.

§. 25.

Gaspard's Infusionsversuche.

Gaspard, praktischer Arzt in einer kleinen französischen Stadt, ein thätiger Beförderer der Physiologie, hat ohne Zweifel in neuster Zeit bei weitem die meisten Infusionsversuche bei Thieren angestellt. Nicht allein die

verborgenere Wirkung mancher Arzeneikörper suchte er besonders dadurch näher zu erforschen, daſs er sie in der verschiedensten Dosis infundirte, sondern ganz vorzüglich richtete er seine Aufmerksamkeit darauf, durch Infusionen faulender animalischer Substanzen, Zustände zu erzeugen, welche, manchen Krankheiten sehr ähnlich, neues Licht über das Wesen derselben verbreiteten. — Ich gehe hier zuerst zur Prüfung einiger Arzeneikörper, nach einer willkührlichen Anordnung, über, da G. seine Versuche, die er in einzelnen unzusammenhängenden Aufsätzen mittheilte, schon aus diesem Grunde nicht nach den Materialien zusammenstellen konnte [1]).

Erster Versuch mit laufendem Quecksilber.

Einer mittelmäſsig groſsen Hündin spritzte G. $\frac{1}{2}$ Gros laufendes Quecksilber, das vielleicht mit etwas Zinn von der Spritze amalgamirt war, in $\frac{1}{2}$ ℥ Wasser in die *vena saphena*, ohne daſs das Thier darnach krank zu seyn schien. Nach 6 Stunden stellten sich aber Mangel an Freſslust, erschwertes Athmen, Brustschmerz, Fieber und Symptome von Lungenentzündung ein. Erst am 3ten Tage ging es besser. Funfzig Stunden nach der Operation wurde das Thier durch Oeffnen der Cruralarterie getödtet. Nur im rechten Ventrikel, der Pleura und den Lungen fand sich Quecksilber in Gestalt von kleinen Kügelchen, mit röthlichem Schleime vermischt. Die Lungensubstanz war entzündet, stellenweise hepatisirt, oder voll kleiner Knötchen, aus denen beim Aufschneiden Quecksilberkügelchen hervorkamen.

---

1) Gaspard, in Magendie's Journal d. Physiol. Band I bis VII.

Zweiter Versuch mit Quecksilber.

Bei einem andern Hunde brachten 22 Gr. laufendes Quecksilber die nämlichen Erscheinungen hervor. Am 5ten Tage wurde der Hund getödtet; die Lungen zeigten sich hin und wieder entzündet und knotig, anderswo fand sich kein Metall.

Dritter Versuch.

Dieselbe Menge Quecksilbers wurde einem grofsen Hunde eingespritzt. Die Symptome waren im Allgemeinen dieselben. Am 4ten Tage tödtete G. den Hund; in den Lungen fanden sich gegen 30 entzündete, in Eiterung übergehende, gröfsere und kleinere Knoten.

Vierter Versuch.

Einem grofsen Hunde spritzte G. 2 Gros Q. in die Jugularvene; nach 6 Stunden traten die bekannten Erscheinungen ein; Quecksilber wurde aber nicht mit dem Speichel ausgeleert, auch trat keine Salivation ein; vom 9ten bis zum 13ten Tage gingen aber viele Quecksilberkügelchen mit dem Kothe ab. Von jetzt an besserte sich das Befinden des Thiers, das nun getödtet wurde. Nur in der Pleura fanden sich einzelne Metallkügelchen, eben so im rechten Hypochondrium und in der Leber, wo sie von kleinen Abscessen eingeschlossen waren. Aufserdem fand sich Quecksilber im Magen, in den Gedärmen, im Schlunde, in der Luftröhre, den Bronchien und den Lungen, die zum Theil fest geworden waren, oder eiterten und Knoten enthielten.

Fünfter Versuch.

Funfzehn Gr. Quecksilbers wurden einem Hunde in die Jugularvene gebracht. Das Thier starb nach 5 Minuten, und das Metall fand sich in der Hohlader,

der Axillarvene und der *vena azygos*. — G. meint, durch diesen Versuch werde erläutert, wie das Quecksilber in's rechte Hypochondrium gelange.

Sechster Versuch.

Bei einem kleinen viertägigen Hunde, welchem 36 Gr. *argentum vivum* infundirt waren, stellten sich die bekannten Beschwerden ein; das Thier hatte von dem Augenblick an eine sehr verminderte Temperatur, und starb nach 24 Stunden. Die Lungen waren auf die gewöhnliche Weise degenerirt; aufserdem fand sich Metall im rechten Herzen, anderswo aber nicht.

Von dem, was G. aus diesen Versuchen folgert, gehört nur hieher, dafs das Quecksilber in regulinischer Gestalt während des Lebens nicht mit dem Blute circuliren könne, da es durch das Capillargefäfssystem der Lungen mechanisch fest gehalten werde, den Kreislauf unterbreche, und Entzündung, Eiterung und Tod verursache. Ob aber Quecksilber, in die Arterien gebracht, und durch die Kraft des linken Herzens mit dem Blute fortgetrieben, durch die Haargefäfse in die Venen übergehe, dies suchte G. durch folgende Versuche zu ermitteln.

1. Infusion von Quecksilber in die Arterien eines Hundes.

In die Schenkelpulsader eines grofsen Hundes spritzte er 1½ Gros Quecksilber mit Wasser. Sogleich erkaltete das Glied und das Thier konnte dasselbe nicht gehörig bewegen. Nach 1 Stunde hörte die Frefslust auf, es heulte, verrieth grofse Unruhe und heftige Schmerzen. Bald darauf wurde das Glied glühend heifs, und der Puls an der Achillessehne klein und zitternd. Diese Erscheinung hielten bis zum folgenden Tage an. Das Bein war jetzt ödematös angeschwollen und das Thier stiefs fortwährendes Klagege-

schrei aus. Am 3ten Tage war der Zustand noch kläglicher; Oedem und allgemeine Schwäche nahmen zu, und das Thier hatte häufig Ohnmachten. Nach 60 Stunden tödtete G. es aus Mitleid. — Vom Quecksilber fand sich keine Spur, weder in den abgesonderten und aufbewahrten Stoffen, noch im Körper des Thiers, dagegen ward es im kranken Schenkel, in Höhlen, die aufserdem noch mit Eiter, Jauche und Luft angefüllt waren, wieder gefunden. Die Quecksilberkügelchen nahmen die Mitte der Abscesse ein, und wenn man das Zellgewebe, die Muskeln, und somit auch die kleinen schön injicirten Arterien einschnitt, so rollten die Kügelchen unter dem Messer hervor. Zwischen den Muskeln fanden sich gallertartige Ausschwitzungen.

2. Infusion von Quecksilber in die Arterien eines Hammels.

Einem Hammel wurden 1½ ℥ Quecksilber mit Wasser in die linke Carotis, nach dem Kopfe zu, injicirt, das Gefäfs dann doppelt unterbunden. Das Thier schien sogleich Schmerzen zu empfinden, stand unbeweglich mit hängendem Kopfe da, die Augen waren geröthet und weit geöffnet, dann bog es die Vorderfüfse, der Kopf wurde steif gegen die rechte Schulter gezogen, und blieb in dieser Stellung bis zum Tode. Nach 2 Stunden konnte es nicht mehr stehen, schien betäubt zu seyn, und bekam dann Convulsionen. Das linke Auge war angeschwollen und geröthet. Am folgenden Tage schien das thierische Leben beinah gänzlich erloschen zu seyn. Dieser Zustand dauerte bis zum Tode, welcher 50 Stunden nach der Infusion erfolgte. — Bei der Untersuchung fand sich in dem in Eiterung übergegangenen Auge Quecksilber. Alle aus der *carotis externa* und *interna* entspringenden Arterien waren in ihren feinern Verzweigungen sehr schön mit Quecksilber injicirt; die linke Nasenhöhle, aus der in

der letzten Zeit des Lebens fortwährend ein Schleimausflufs Statt gefunden hatte, war mit einem schönen glänzenden Metallnetz überzogen. Aufserdem sah man eine rothe Anschwellung der ganzen linken Hälfte des Kopfes, dagegen die rechte blafs und völlig gesund. Die linke Hälfte des Gehirns war ebenfalls ein wenig entzündet, besonders das Adergeflechte. In keinem andern Organ waren Metallkügelchen zu entdecken.

Aus diesen beiden Versuchen schliefst G., dafs weder die rechte, noch die linke Herzkammer, Kraft genug besitze, das Blut durch die Capillargefäfse durchzutreiben, er wiederholte daher das Experiment beim Pfortadersystem, da hier fremdartige Stoffe leichter durch das Capillargefäfssystem der Leber hindurchgehen.

Infusion von Quecksilber in die Mesenterialvenen.

Ein Gros gereinigten Quecksilbers wurde mittelst einer Glasröhre in eine Mesenterialvene eines mäfsig grofsen Hundes infundirt. Bald darauf stellten sich mehrere bedeutende Zufälle ein, die aber von G. gröfstentheils als Folge der schmerzhaften Operation der Oeffnung der Unterleibshöhle angesehen wurden. Nach 52 Minuten wurde der Hund, eines andern Versuchs wegen, getödtet. Das Quecksilber fand sich zwar in der Leber vor, war aber nicht durch die Capillargefäfse übergegangen. In der Mitte kleiner Eiterhöhlen fand sich das Quecksilber, übrigens war die Leber wenig entzündet, und enthielt ungewöhnlich viel schwarzes Blut; im Magen fand sich eine beträchtliche Menge grüner Galle; an andern Theilen fand sich nichts von dem Metall.

G. glaubt aus diesem Versuch folgern zu müssen, dafs das regulinische Quecksilber während des Lebens nicht durch die Capillargefäfse übergehen könne, und

überall an den Stellen, wo es liegen bleibe, Entzündung und Vereiterung errege, wie aus den Versuchen hervorgeht. Da nun aber das Quecksilber, in todte Körper eingespritzt, sehr leicht aus den Pulsadern in die Venen übergeht und in die feinsten Gefäfse der Drüsen, selbst in die serösen Häute eindringt, so frägt G., ob der geringere Grad der Durchdringlichkeit dieses Metalls im lebenden Körper von dem lebendigen Widerstande der Capillargefäfse, oder von der Ungleichheit der forttreibenden Kraft herrühre?

G. weifs diese Beobachtungen nicht mit den Erfahrungen vieler Aerzte, welche nach Frictionen von Mercurialsalbe bei der *Syphilis*, das gediegene Metall in den Knochen, im Urin, in der *Arachnoidea*, den Gehirnhöhlen, den Herzbälkchen und in vielen andern Theilen gefunden hätten, zu vereinigen. Dafs das Metall in regulinischer Gestalt circulirt habe, sey nicht anzunehmen, sondern seine zartesten Bestandtheile müfsten sich in den Theilen, in denen ein trägerer Kreislauf Statt finde, angehäuft haben, und das Eindringen in diese sey vielleicht nur durch die innige Verbindung des Metalls mit dem Fett der Salbe möglich geworden. Um dies näher zu ermitteln, stellte er folgende Versuche an.

Infusion von Kapaunenfett in einen Hund.

Einem Hunde wurde ½ ℥ Kapaunenfett in die Jugularvene eingespritzt. Gleich darauf gab das Thier seine Excremente von sich, schien sehr zu leiden, athmete schwer, seufzte und keuchte, der Puls war sehr langsam und mit der Respiration gleich, vollkommne Darniederlage der Kräfte, und Unvermögen sich aufrecht zu erhalten, oder den Kopf in die Höhe zu heben. Nach 1 Stunde trat heftiges Fieber mit Frösteln ein, Zeichen von Pneumonie, beschleunigter Puls und neuer

Koth- und Urinabgang; auch in der Nacht litt das Thier viel. Am folgenden Tage dauerte das Brustleiden fort. Schwacher Puls, Widerwille gegen Speise und Trank, etwas besseres Befinden. Am 3ten Tage war der Zustand noch erträglicher, doch der Gang des Thiers noch schwankend. Am 6ten war die Gesundheit vollkommen wieder hergestellt.

Infusion von grauer Mercurialsalbe in einen Hund.

Nach 8 Tagen spritzte G. demselben Hunde 3 bis 4 Dr. grauer Salbe in die Drosselvene. Augenblicklich schienen die Kräfte des Thiers vernichtet zu seyn. Kothabgang, 20 Pulsschläge in der Minute, kurze langsame Athemzüge, Asphyxie ähnlicher Zustand. Dann nach 1 Stunde schnelleres Athmen, 30 Pulsschläge, Erstickungstod 1½ Stunden nach der Injection. — Bei der Section fand sich viel Blut in den Venen, und Fettheilchen im rechten Herzen, die Lungen waren entzündet und hepatisirt, aber wie es schien mehr in Folge des ersten Versuchs; die letzten Endungen der Lungenarterie waren mit schwärzlicher zäher Masse, die sich in baumform aus ihnen herausziehen liefs, angefüllt.

Einspritzung von eiweifsartigem Eiter.

Einem kleinen Hunde wurde ½ Unze der genannten Masse in die Drosselvene gespritzt; das Thier bewegte sich heftig und starb auf der Stelle. — Bei der Untersuchung fand G. die rechten Cavitäten des Herzens, die Lungenarterie mit ihren Verzweigungen, und die Lungen selbst mit der injicirten Masse so ausgefüllt, dafs sie nicht mehr knisterten.

Injection von Olivenöl in einen Fuchs.

Drei Drachmen Olivenöl, welches lauwarm in die Drosselvene eines jungen Fuchses eingespritzt wurde,

brachte sogleich Kraftlosigkeit, Angst und Athmungsnoth hervor. Der Tod erfolgte nach 20 Minuten. Die Bronchien enthielten eine röthliche Flüssigkeit; die rechte Seite des Herzens mit seinen Venen, so wie die Lungen, waren mit Blut angefüllt, letztere aufserdem hepatisirt; beim Einschneiden traten aber keine Oelkügelchen hervor.

Gaspard bemerkt, dafs Magendie ähnliche Erscheinungen nach Injectionen von Oel beobachtete, so wie diese schon Courten i. J. 1678., und später Drelincourt fanden. Diese Erfahrungen, meint er, stiefsen daher die Theorien der Humoralpathologen über den Haufen. Oelige Substanzen könnten aber nur in der Form von Emulsion durch die Capillargefäfse gehen, dies sey namentlich mit der Milch der Fall, ungeachtet Lower auch durch diese den Tod hätte erfolgen gesehen. Wahrscheinlich war hier die Menge der Milch zu grofs, oder die Einspritzung zu rasch gemacht worden.

Nachdem sich G. also von der Unmöglichkeit, das regulinische Quecksilber in irgend einer Form durch das Capillargefäfssystem zu treiben, überzeugt hatte, richtete er seine Aufmerksamkeit auf die verschiedenen Mercurialpräparate, und stellte mit diesen Infusionsexperimente an.

Infusion von versüfstem Quecksilber.

Einem jungen Hunde spritzte G. 12 Gr. Calomel, in 1 Unze Wasser, in die Drosselvene. Schnelles Erbrechen, Urinabgang, Athmungsbeschwerden mit andern Symptomen von Lungenentzündung traten sogleich ein. Das Thier starb am 3ten Tage. — Das *rectum* fand sich sehr entzündet, die Leber schwärzlich, die Gallenblase voll schwarzer zäher Galle, und die übrigens gesunden Lungen voll kleiner Abscesse.

Bei einem andern Versuch wurden nun ¾ Gr. Subli-

blimat mit Wasser injicirt, worauf dieselben Symptome und der Tod nach 2 Tagen eintraten.

Einem grofsen Hunde wurde 1 Gr. Sublimat injicirt; es traten ähnliche Erscheinungen ein, und das Thier starb am 4ten Tage. In den Lungen fanden sich viele kleinere und gröfsere Knoten.

Eine grofse Hündin, der 5 Gr. desselben Mittels injicirt waren, starb nach einigen Secunden; die Lungen waren gefleckt und mit Blut angefüllt.

Ein mittelmäfsiger Hund starb bei 1½ Gr. nach einigen Minuten. Die Section zeigte die nämlichen Veränderungen.

Eine Hündin, welche nur ¾ Gr. Sublimat bekam, litt an den bekannten Zufällen, nur im schwächern Grade, auch erfolgte der Tod erst nach 5½ Stunden. — Die Lungen waren entzündet und der Darmcanal geröthet.

G. schliefst aus diesen Versuchen, dafs die Mercurialsalze besonders auf die Lungen wirkten, weshalb wir auch nach der innern Anwendung des Mercurs öfters Blutspeien, trocknen Husten, und selbst Lungenschwindsucht eintreten sähen.

Infusion von Terpentinöl.

Auf eine Einspritzung von 24 Tropfen flüchtigen Terpentinöls mit 6 Dr. Wasser, stellten sich leichte Symptome von Pneumonie ein. Der Husten aber hielt 5 Tage lang an, worauf vollkommne Genesung erfolgte. Keiner von den ausgeleerten Stoffen roch nach Veilchen oder Terpentin. Nach 3 Wochen wurde das Thier getödtet; die Lungen waren mit der Pleura durch Streifen plastischer Lymphe verwachsen, hin und wieder Spuren einer früheren Entzündung, und Flecken, die Oelflecken auf Papier nicht unähnlich sahen; viel-

leicht hatte hier der Terpentin nicht durch das Lungengewebe hindurchdringen können.

Versuche mit essigsaurem Blei.

Durch die Lobpreisungen eines Arztes über die vortrefflichen Wirkungen des essigsauren Blei's in der Lungenschwindsucht, sah sich G. veranlaſst, mehrere Infusionsversuche mit diesem Mittel anzustellen.

Erster Versuch.

Einer mäſsig groſsen Hündin wurden 2 Gr. essigsaures Blei mit 1 ℥, destillirtem Wasser injicirt; augenblicklich schien heftiger Schmerz einzutreten. Das Thier kränkelte während der zwei ersten Tage und hatte Fieber und Durst. In den nächsten Tagen nahmen diese Erscheinungen zu, und es wurde magerer und schwächer. Am 7ten Tage starb der Hund. Koth war nur ein Mal in der ganzen Zeit abgegangen. — Die Lungen waren stark mit Blut angefüllt, und gefleckt, der Magen gesund, die Gedärme, besonders die Muskelhaut entzündet, gefleckt und stellenweise brandig und mit schwarzen Blasen besetzt. Die Schleimhaut, und der äuſsre seröse Ueberzug waren gesund. Die dünnen Därme enthielten schmutzig schleimige Stoffe, die dikken breiartige, blutige, stinkende Materien. Statt des Urins fand man in der gesund aussehenden Harnblase eine braungrünliche Masse.

Zweiter Versuch.

Zwei Gr. Bleiextract wurden einem Hunde 2 Tage hinter einander eingespritzt. Das Mittel äuſserte hier ganz dieselben Wirkungen, und der Tod erfolgte am 3ten Tage. Die Section zeigte auch ähnliche Veränderungen, wie in dem vorhergehenden Falle.

Dritter Versuch.

Einem andern Hunde wurden 9 Gr. des *plumb. acetic.* in $1\frac{1}{2}$ ℥ schmutzigem Wasser infundirt. Die darnach eintretenden Zufälle sind schon bekannt, und ihre Wiederholung daher überflüssig. Am 4ten Tage wurden demselben Thiere abermals $1\frac{1}{2}$ ℥ Wasser, mit essigsaurem Blei gesättigt, injicirt. Zu den gewöhnlichen Zufällen gesellten sich jetzt noch Krämpfe, und das Thier starb nach vielen ausgestandenen Leiden. Die Section zeigte die oben bemerkten Entartungen in den Lungen und im Darmcanal.

Aus diesen Versuchen zusammengenommen, folgert nun Gaspard, dafs das essigsaure Blei, in den Kreislauf gebracht, ein sehr gefährliches, wiewohl langsam wirkendes Gift sey, dafs es innerlich nie ohne Gefahr angewendet werden könne, man müfste es denn mit Mitteln, die es zersetzen, verbinden. Die Lungen greife es gerade am wenigsten an, aber in den Gedärmen bringe es eine schleichende eigenthümliche Entzündung hervor, und häufig die Bleikolik.

Zur Aufhellung einiger dunkler pathologischer Gegenstände, stellte G. folgende Versuche mit verschiedenartigen, besonders thierischen, Stoffen an [1]).

Versuch mit Eiter.

Einem Hunde spritzte er 2 Dr. eines dicken, mit Wasser verdünnten Eiters aus einem Geschwür in die Jugularvene. Sogleich trat Niedergeschlagenheit, Würgen, und ein 6maliges Erbrechen ein. Nach einigen Stunden Koth- und Urinabgang, Abends schwärzliche Diarrhoe, und von dieser Zeit an, völlige Wiederherstellung.

---

1) *Magendie Journal d. Physiolog. tom. II. pag.* 1 — 45.

Demselben Hunde wurden nach einiger Zeit 3 Dr. Eiter eingespritzt; alle dieselben Zufälle traten in einem weit höhern Grade ein. Nach 12 Stunden ging ein weifser Koth ab. Der Tod erfolgte nach 24 Stunden. — Bei der Section fand sich nichts Besonderes. Bei 3 andern Hunden traten nach der Einspritzung von Eiter ganz dieselben Zufälle ein.

G. folgert aus diesen und andern Versuchen, bei denen er Eiter in die verschiedenen Cavitäten spritzte, 1) dafs Eiter, wenn er dem Blute beigemischt werde, nicht den Tod veranlasse, wenn er durch kritische Ausleerungen wieder fortgeschafft werde; 2) der Tod erfolgt nach Einführung einer mit einem Mal eingeführten grofsen Menge Eiters, und auch nach der wiederholten Einspritzung kleiner Quantitäten; 3) die meisten Symptome schleichender Nervenfieber hängen von dem Vorhandenseyn des Eiters im Blute ab.

Um auszumitteln, ob der Eiter durch seine faulige Beschaffenheit, oder durch andere Eigenschaften nachtheilig wirke, stellte er folgende Versuche an.

Versuche mit faulem Fleischwasser.

1. Einer kleinen Hündin wurde 1 ℥ einer durch Fäulnifs von Ochsenfleisch und Hundeblut entstandene Flüssigkeit eingespritzt. Schlingbeschwerden, Dispnoe, Niedergeschlagenheit, Appetitlosigkeit, Koth- und Harnausleerung traten bald darauf ein. Später blutige Excremente, Röthe der Bindehaut, Empfindlichkeit der Brust und des Bauches, blutiges Erbrechen und Tod nach 1 Stunde. — Die Lunge war schwärzlich, entzündet und verstopft. An vielen innern Theilen fanden sich Petechien, in der Unterleibshöhle einige ℥ Flüssigkeit. Die *villosa* der Gedärme war entzündet und von scorbutischem Ansehen.

2. Einem grofsen Hunde injicirte G. fauliges

Rindfleischwasser. Sogleich ging stinkender Koth und Urin ab. Hierauf trat *tetanus* ein, und der Tod erfolgte 2½ Stunden nach der Einspritzung.

Einflufs fauler vegetabilischer Stoffe.

G. wählte zu diesen Versuchen zuerst Kohlwasser, wegen seiner Aehnlichkeit mit animalischen Stoffen.

Zwei ℥ stinkendes ausgegohrnes Kohlwasser wurden einem Hunde in die Drosselader gespritzt. Uebelkeit, Schwäche und Brustbeschwerden, verbunden mit allerlei andern Zufällen, stellten sich bald darauf ein, dann gingen schwarze, mit Blut vermischte Excremente dem Thiere ab. Unter wechselnden Zuständen von Besserung und Verschlimmerung erfolgte der Tod am 5ten Tage. Haut und Muskeln schienen entzündet, besonders die Schleimhaut der Nase und des Mauls, die eine violette Farbe angenommen hatte. Die Lungen waren leicht geröthet, die Herzcavitäten mit Gerinnsel angefüllt, der Darmcanal entzündet; und mehrere andre bedeutende Veränderungen in den Eingeweiden vorhanden.

G. folgert hieraus, dafs das Kohlwasser ähnliche, nur schwächere Zufälle hervorbringe, als verdorbene thierische Flüssigkeiten [1]). Er hatte bemerkt, dafs alle fauligen, dem Blute beigemischten Substanzen eine eigne putride Entzündung der *villosa* mit passiver Blutung hervorbringen; da nun jene faule Flüssigkeit bei ihrer Zersetzung Kohlenstoff, Wasserstoff, Schwefel und Ammonium erzeugen, so wurden, um zu ermitteln, welcher von diesen Stoffen der eigentlich wirkende sey, folgende Versuche angestellt.

---

1) Magendie bemerkte nach der Einspritzung der faulenden Kohljauche in das Zellgewebe ähnliche Zufälle; diese waren aber minder heftig, und äufserten sich auch nur langsamer und waren zugleich mit starker örtlicher Entzündung verbunden.

1. Versuch mit Kohlensäure.

Einem kleinen Hunde wurden 1½ ℥ Wasser, die mit eben so vieler Kohlensäure geschüttelt waren, in die *v. j.* injicirt. Heftiges Erbrechen und Kothausleerung, 2stündige Trunkenheit, reichlicher Harnabgang, darauf Genesung. Andre Versuche ergaben dasselbe. Kohlensäure in's Zellgewebe gespritzt, tödtete aber schnell.

2. Versuch mit Schwefelwasserstoffgas.

Schwefelwasserstoffgas wurde einem Hunde injicirt. Sogleich erfolgten heftige Schmerzen, Schlingbeschwerden und Schläfrigkeit, nach einigen Stunden Genesung. Demselben Hunde wurden nach einiger Zeit 2 ℥ Wasser, die mit reinem Wasserstoffgas geschüttelt waren, in die Venen eingespritzt, ohne daſs darnach einige Zufälle erfolgten.

3. Versuch mit kohlensaurem Ammonium.

Einem 3wöchentlichen Ferkel wurde 1 ℥ Wasser mit 24 Tropfen etwas kohlensaurem Ammoniums eingespritzt. Harn, trockner Kothabgang, Fieber, Diarrhoe mit Blut gemischt, Mattigkeit, und Tod nach 9 Tagen.

Einem jungen säugenden Hunde wurden 25 Tropfen Ammonium in 3 Unzen Wasser in die *v. j.* eingespritzt. Nachdem zuerst ähnliche Zufälle wie bei dem Ferkel eingetreten waren, schien die Genesung nach 5 Stunden einzutreten. Der Versuch wurde später noch 2 Mal, ohne Nachtheil für das Thier, wiederholt.

Das Ammonium, schlieſst G., bringt also die Darmentzündung nicht hervor, dagegen erregte die Einsprizzung ins Zellgewebe brandige Entzündungen und Tod.

Infusion von faulem thierischen Wasser.

Einem Hunde wurde ½ ℥ eines dünnen Unterleibsserums einer wassersüchtigen Katze in die *v. j.* eingespritzt. Nachdem das Thier die bekannten Zufällen überstanden hatte, war es wieder hergestellt.

Um die Wirkung fauler thierischer Substanzen auch auf grasfressende Thiere zu prüfen, auf die, nach Magendie's Erfahrungen, faulende Gasarten minder nachtheilig, als auf fleischfressende wirkten, stellte er folgende Versuche an.

Versuch bei einem Lamme.

Einem zweimonatlichen Lamme wurde Wasser, worin Kalbfleisch seit mehreren Tagen gefault hatte, in die *v. j.* infundirt. Sogleich stellten sich heftiger Schmerz, Schlingbeschwerden und Vomituritionen ein. Nach ½ Stunde Mattigkeit, Unvermögen zu stehen, etwas beschwertes Athmen, wiederholter Kothabgang und anhaltender Schleimfluſs bis zum Tode. Späterhin Fieber, kleiner Puls, höchste Schwäche, Speichelfluſs, flüssige Diarrhoe, Tenesmus, und endlich Tod nach 7 Stunden, unter vielen Leiden und fortwährendem Angstgeschrei. Bei der Oeffnung fand sich der Magen gesund, der ganze Darmcanal aber bis ans *coecum* war geröthet und äuſserlich von gelber Farbe. Die *villosa* aber war fast violet; beim Einschneiden floſs überall eine Menge dunklen Bluts heraus, der Inhalt der Gedärme bestand aus einer fauligen gelbbraunen Masse. Die Conjunction war geröthet, die Lungen gefleckt, in der *Pleura* Serum enthalten, das Herz welk und mürbe und mit Chimosen bedeckt; eben diese Veränderungen hatten die übrigen Eingeweide erlitten.

Gaspard schlieſst aus diesem Versuch, daſs faulige Flüssigkeiten, ins Blut gespritzt, gleiche Wirkun-

gen auf Pflanzenfresser als auf Carnivoren äufserten, und wundert sich darüber, dafs Dupuy nicht ähnliche Veränderungen an den Unterleibsorganen der Pferde beobachtet habe, bei denen dergleichen Einspritzungen vorgenommen waren. Dupuy's Beobachtungen stimmen übrigens mit denen von Magendie genau überein.

Die nächstfolgenden Versuche stellte G. in der Absicht an, um die Wirkung fäulnifswidriger Mittel in fauligen Zuständen zu prüfen.

Infusion von Tinte.

Fünf Gros gewöhnlicher Tinte wurden in die J. V. eines sehr grofsen Hundes eingespritzt. Sogleich traten heftige Schmerzen, Engbrüstigkeit und Uebelbefinden ein. Dann ging ein dünner Urin und Koth ab. Nach ½ Stunde kehrte das Wohlbefinden zurück. Der Urin blieb fortwährend ungefärbt, die spätern Excremente waren theils von blaugrünschwarzer Farbe und geruchlos, ein anderer Theil aber gelb und von gewöhnlichem Geruch.

Einspritzung von *Decoctum quercus.*

1. Einer kleinen Hündin wurde in 5 Absätzen eine Abkochung von 2 ℥ Eichenrinde und 2 Galläpfeln in die *v. j.* infundirt. Schon bei der 2ten Einspritzung war das Athmen erschwert und beschleunigt, nach der 3ten aber die höchste Athmungsnoth, heftiges Herzklopfen und Tod. — Bei der Oeffnung fanden sich überall schwarze Flecken in den Lungen. Die *vena cava* und die rechten Herzcavitäten waren mit Blutklumpen und röthlichem *serum* angefüllt. Auch der linke Ventrikel enthielt einige Blutklümpchen.

2. Einer kleinen Hündin wurde eine Abkochung von ½ ℥ Eichenrinde zu ½ ℥ Colatur in die J. V. injicirt. Sogleich Athmungsbeschwerden, Geschrei, ängst-

liches Athmen, Abgang stinkender Excremente, heftiges Herzklopfen, doch am Abend völlige Wiederherstellung. Am folgenden Morgen abermalige Injection, ½ ℥ dieses Decocts mit eben so vielem Wasser; dieselben Symptome und Genesung nach einigen Stunden.

Nachdem G. sich nun von der Möglichkeit, schwache *adstringentia* und sehr verdünnte Säuren ohne Gefahr infundiren zu können, überzeugt hatte, stellte er folgenden Versuch an.

Infusion von Jauche und Schwefelsäure.

Einem jungen Hunde wurde Wasser, worin faules Rindfleisch gelegen hatte, eingespritzt. Gleich darauf traten alle die oben erwähnten Zufälle ein. Hierauf spritzte G. 2 ℥ Wasser, das durch *acid. sulphuric.* gesäuert war, durch die nämliche Oeffnung in das Gefäſs. Das Thier schien weniger krank zu seyn, mochte aber nicht fressen. Nach ¾ Stunden häufiges Erbrechen und Abgang flüssiger Excremente mit *tenesmus.* Hierauf groſse Schwäche, verbunden mit Trunkenheit und einer Art von Lähmung, tiefes Athmen, schneller Puls, fortwährendes Seufzen, Abgang blutiger Excremente und Tod 3 Stunden nach der Injection. — Bei der Section zeigten sich die Lungen gesund, das Blut nicht verändert, der Darmcanal aber miſsfarben und geröthet.

Infusion von Jauche und China.

Eine halbe Unze einer ähnlichen Flüssigkeit wurde einem Hunde injicirt. Sogleich traten Schling- und Athmungsbeschwerden ein. Dann infundirte G. 2 ℥ eines starken Chinadecocts, worauf das Thier wie gelähmt hinfiel, und die nämlichen Zufälle wie beim vorigen Versuch eintraten. Nach 2 Stunden wurden wieder 2 ℥ Decoct injicirt, worauf sich nichts änderte, als

dafs das Thier heftig schrie. Drei Stunden nach der Beibringung der Jauche erfolgte der Tod. — Die Brustorgane waren vollkommen gesund, die des Unterleibes von schwärzlicher Farbe.

Infusion von Jauche und Gas.

Gleich nach einer Jauche-Einspritzung wurde einem Hunde 2½ ℥ Wasser, welches mit salzsaurem Gas impregnirt war, in die Jugularvene eingespritzt, worauf er unter Geschrei sogleich den Geist aufgab. — Die rechten Herzcavitäten waren ausgedehnt, eben so die *ven. cav.* und die *arter. pulmon.*, die *villosa* des Darmcanals geröthet, alles Uebrige gesund.

Infusion von Jauche, *acidum muriaticum oxygenatum* und *Gas oxymuriaticum.*

Einer kleinen Hündin wurde ½ ℥ des faulen Fleischwassers, und dann in 5 Absätzen 2½ ℥ *acid. muriatic. oxygenat.* eingespritzt. Keuchen, Angst und augenblicklicher Tod. — Section. Die Lungen weifslich, die rechte Herzhöhle mit schwarzem Blut angefüllt, die linke leer und wenig Gerinnsel enthaltend, der Darmcanal, besonders das *duodenum* voll Ekchimosen, die Blase inwendig geröthet.

Derselbe Versuch wurde bei einem andern Hunde wiederholt und statt des *acid. mur. oxyg.*, Wasser, welches mit *gas oxymur.* geschwängert war, injicirt, und diesem wieder noch ½ ℥ faules Wasser nachgespritzt. Nach den gewöhnlichen Erscheinungen, mit denen noch eine blutige Diarrhoe verbunden war, erfolgte der Tod nach 4 Stunden. — Brust und Unterleib zeigten die gewöhnlichen Flecken an den Organen. Das rechte Herz enthielt dunkles flüssiges Blut.

Aus diesen Versuchen folgert G., was eben nicht schwer zu erkennen ist, dafs die stärksten *antiseptica*

nicht im Stande sind, die Wirkungen der ins Blut gebrachten faulen Stoffe aufzuheben. Die nächstfolgenden Versuche wurden in der Absicht angestellt, um zu untersuchen, ob faulige Flüssigkeiten durch Mischungen mit *antisepticis* zersetzt würden.

Versuch mit faulem und kohlensaurem Wasser.

Einem großen Hunde wurde zuerst etwas faules Fleischwasser, das mit kohlensaurem Gas geschwängert war, und dann 4 ℥ kohlensaures Wasser in die Jugularvene eingespritzt. Sogleich entstand ein bedeutendes Unwohlseyn, schwacher langsamer Puls, 60 Schläge in der Minute. Nach ½ Stunde galliges Erbrechen und anhaltende krampfhaft blutige Stuhlgänge, dabei brennender Durst und Abgang eines natürlichen Urins. Am folgenden Tage dauerte die Diarrhoe und der heftige Durst fort; das aus der Vene gelassene Blut hatte eine schwarze Farbe, war geruchlos und später mit einer dünnen Speckhaut bedeckt. Am 9ten Tage starb der Hund nach vielen ausgestandenen Leiden völlig abgezehrt. Nahrung hatte er in dieser ganzen Zeit gar nicht zu sich genommen, aber viel gesoffen. Der Körper zeigte jene immer beobachteten fauligen Entzündungssymptome, besonders der Unterleibsorgane; das *jejunium* hatte überdies eine fußlange Invagination.

Infusion von Fleischwasser mit Weinessig.

Einem großen alten Hunde, welcher nach übermäßigem Fleischgenuß sich seit 3 Tagen in einer Art von putridem Fieber befand, wurden 2 ℥ Blut abgelassen, und dann ½ ℥ fauliges Fleischwasser und 2½ ℥ durch Weinessig gesäuertes Wasser in die Jugularvene injicirt. Der Zustand des Thiers verschlimmerte sich hierauf bedeutend, und es starb 35 Minuten nach

der Operation. Die Unterleibseingeweide zeigten überall Spuren einer fauligen Entzündung; das Blut war flüssig, *Pleura* und Lungen gesund.

Auf diese letzte Beobachtung scheint G. ein besonderes Gewicht zu legen, theils weil diese Krankheit bei Hunden so selten vorkommt, theils weil das Blut hier in so hohem Grade verdorben war, und endlich weil der Tod so rasch nach der Einspritzung einer fauligen Flüssigkeit, ungeachtet der säuerlichen Beimischung, erfolgte.

Einspritzung von faulem Wasser und verdünntem Essig.

Einem kleinen Hunde wurde eine faule Flüssigkeit mit 2½ ℥ Essigwasser in die Jugularvene eingespritzt. Sogleich traten Vomituritionen und der Abgang von Flatus ein, dann erfolgte Erbrechen, Fieber und grofse Hinfälligkeit. Nach 2 Stunden injicirte G. abermals 2 Unzen etwas mehr gesäuertes Wasser, worauf Urinabgang erfolgte. Gegen Abend verschlimmerte sich der Zustand, und der Tod erfolgte am nächsten Tage unter grofser Schwäche. — Das Bauchfell enthielt eine grofse Menge röthlichen *Serums*. Alle Unterleibsorgane befanden sich in dem Zustande fauliger Entzündung. Das Herz war stellenweis gangränös.

Einem andern Hunde wurde 1 ℥ derselben Flüssigkeit mit 4 ℥ Essigwasser infundirt. Der Tod erfolgte unter den nämlichen Erscheinungen, doch fanden sich geringere Entartungen in den innern Organen.

Gaspard folgert aus diesen letzten Versuchen, dafs der Essig nicht die Kraft besitze, faulige Substanzen, die ins Blut gespritzt worden, zu neutralisiren, doch da er es für möglich hielt, dafs vielleicht ein unrichtiges Mischungsverhältnifs hier Statt gefunden habe, so stellte er, um dies näher zu erforschen, folgenden Versuch an.

Infusion von fauler Jauche und Essigwasser.

Einem starken alten Hunde wurde eine sehr faule Flüssigkeit, welche von einem verwesenden Hundeherzen gewonnen und mit 7 ℥ gesäuertem Wasser vermischt war, in die Jugularvene eingespritzt. Der Hund wurde hierauf sehr krank, frafs nicht, hatte Fieber, reichlichen Abgang von Excrementen während der Nacht, doch nach 24 Stunden war er wieder hergestellt.

Einige Tage später wurde die Injection mit 1 ℥ derselben faulenden Jauche, 6½ ℥ Wasser und ½ ℥ Weinessig wiederholt. Sogleich erfolgte bedeutendes Unwohlseyn, grofse Athmungsbeschwerden, Fieber und allmählige Wiederherstellung ohne kritische Ausleerungen, schon am folgenden Tage.

Versuch mit faulender Flüssigkeit und *acid. muriatic. oxygenat.*

Drei Unzen fauler Flüssigkeit wurden mit 2½ Unzen frischem *acid. muriatic. oxygenat.* in die Jugularvene injicirt. Bald darauf stellte sich Unwohlseyn, brennender Durst, Erbrechen und Kothabgang ein. Später heftiges Fieber, Schmerzen im Unterleibe, Abgang schleimiger Excremente und Entzündungsröthe am After. Am Abend und während der Nacht erfolgte galligtes Erbrechen, und die Ausleerung ruhrartiger, blutiger Fäces. Am folgenden Tage Röthe der Augen, schwirrender Herzschlag, brennender Durst und schwankender Gang. Unter ähnlichen, aber immer schwächer werdenden Symptomen, besonders starken Ausleerungen, kehrte am 5ten Tage, eine gewisse Trübheit der Augen ausgenommen, die vollkommne Gesundheit zurück.

Dieser Versuch schien G., seines glücklichen Ausganges wegen, sehr wichtig; er wiederholte ihn daher mit blofs faulem Wasser, worin Kalbfleisch macerirt war.

Es wurde demselben Hunde 1 Unze von diesem Wasser mit 3 Unzen *acid. muriatic. oxygenat.* von der nämlichen Stärke in die Jugularvene eingespritzt. Nach $\frac{3}{4}$ Stunden traten die ersten Zufälle, starkes Jucken, Fieber und Vomituritionen ein. Nach 3 Stunden erfolgte Koth- und Urinabgang. Spät Abends besserte sich der ganze Zustand, und am folgenden Tage war das Thier vollkommen wieder hergestellt.

Einspritzung von faulem Fleischwasser und Eichenrindendecoct.

Einem starken Hunde wurde 1 Unze stinkendes Hammelfleischwasser mit einem 3 Unzen starken Decoct der Eichenrinde, in die Drosselvene eingespritzt. Schon während der Injection entstand Erbrechen und Schmerz im Leibe; dann ruhrartige blutige Durchfälle mit grofser Hinfälligkeit. Hierauf wurden 10 Unzen *Aqua oxymar.* eingespritzt, ohne dafs sich die Zufälle verringerten, worauf der Tod unter höchster Erschöpfung 2 Stunden nach der ersten Infusion erfolgte. Die Section zeigte überall Spuren einer fauligen Entzündung.

Einspritzung von faulem Wasser und Schwefelsäure.

Einem kleinen Hunde wurde $\frac{1}{2}$ Unze faules, und $2\frac{1}{2}$ Unzen durch *acid. sulphuric.* gesäuertes Wasser eingespritzt. Es traten darnach ähnliche Symptome, wie in dem vorigen Falle, ein, und die Genesung erfolgte erst am nächsten Tage.

Drei Tage darauf wurde dem nämlichen Hunde $\frac{1}{2}$ Unze dieses fauligen Wassers, mit $3\frac{1}{2}$ Unzen einer starken Abkochung der *gentiana*, in die *v. j.* injicirt. Sogleich wurde das Thier sehr krank; es stellten sich heftiger Schmerz im Unterleibe, brennender Durst, grofse Hinfälligkeit und ruhrartige Durchfälle ein. Von dieser Zeit an kehrte die Gesundheit allmählig wieder zurück.

Da Gaspard nach diesen Versuchen vermuthete, daſs gerade eine lange Fäulniſs die Wirkung der faulenden Substanz verringere, ja selbst die von macerirtem Hundefleisch gewonnene Flüssigkeit auf Hunde unwirksamer als auf andere Thiere sey, so stellte er folgenden Versuch an.

Infusion von faulem Wasser.

Dem vorgedachten Hunde wurde eine Mischung von 5 Gros faulem, und 4 Unzen gewöhnlichem Wasser in die Jugularvene injicirt. Das Thier wurde auf der Stelle sehr krank; dann steigerten sich die Zufälle auf das höchste. In diesem Zustande lieſs man ihm eine Portion Blut ab, doch erfolgte der Tod schon nach $\frac{1}{4}$ Stunde. Bei der Section fanden sich überall in den innern Organen Spuren einer weitverbreiteten fauligen Entzündung.

Infusion von frischen thierischen Flüssigkeiten.

1. Versuch mit Saamen. Einem jungen Hunde wurde $\frac{1}{2}$ ℥ Menschensaamen, mit Wasser verdünnt, in die Jugularvene infundirt. Schlingbewegungen, Appetitlosigkeit, Dispnoe, Erbrechen und nach 1 Stunde Genesung.

2. Mit Urin. Einem Hunde wurden $1\frac{1}{2}$ Unzen menschlichen Urins infundirt. Die Zufälle waren bedeutend, denn es trat sogleich Betäubung, Dispnoe, Koth- und Harnausleerung und gleich darauf Genesung ein.

3. Mit Speichel. Eine Unze menschlichen Speichels wurde einem Hunde infundirt. Sogleich lieſs das Thier Urin und warf Koth. Dann folgte Schwindel, Betäubung, erschwertes Athmen, doch Genesung nach 1 Stunde. Ganz ähnliche Zufälle beobachte Bichat nach der Einspritzung des Speichels in die Venen.

4. Mit Galle. Die Einspritzung von $\frac{1}{2}$ Unze Kalbsgalle brachte ähnliche Zufälle hervor, nach dem Abgange von Koth und Urin war das Thier wieder hergestellt. Andere Physiologen beobachteten den Tod nach Einspritzung der Galle in die Adern, doch richten sich wohl die Zufälle nicht allein nach der eingespritzten Quantität, sondern auch nach dem Alter des Thiers, von dem die Galle genommen worden; so bringt Ochsengalle weit gefährlichere Zufälle hervor, als die viel mildere Kalbsgalle, die schärfere Galle der fleischfressenden Thiere heftigere Symptome, als die der pflanzenfressenden. Die bald nach der Einsprizzung der Galle eintretende Dispnoe hat dagegen nur ihren Grund in ihrer Klebrigkeit.

Einspritzung von Blut in einen Hund.

Einem gesunden Hunde wurden dann 4 Unzen Blut, welche man dem vorigen Hunde abgelassen hatte, das aber durch vorangegangenes Peitschen und Durchseihen den 35sten Theil seines Gewichtes, durch den Verlust seines Faserstoffes, verloren hatte, in die *v. j.* infundirt. Sogleich entstanden Vomituritionen und Schmerzen im Leibe, hierauf starkes Erbrechen, brennender Durst, erschwertes Athmen, heftiges Fieber. In der Nacht stellte sich ruhrartiger, röthlich - gelber Durchfall ein; am nächsten Tage war der Hund aber schon wieder hergestellt.

Eine so heftige Wirkung dieses Blutes auf ein anderes Thier hatte Gaspard nicht erwartet, da er aus Delille's und Magendie's Versuchen wufste, dafs das Blut vergifteter Thiere, in die Venen von Thieren derselben Species, durchaus keine Vergiftungszufälle hervorbrachte. Für ausgemacht aber hält er, dafs faule Flüssigkeiten, welche in die Jugularvene gespritzt worden, mit dem Blute im ganzen Körper circuli-

culiren, ohne in den Capillargefäſsen aufgehalten zu werden, wie es mit dem Mercur, dem Fette und allen pulverförmigen Stoffen der Fall ist.

Um die Wirksamkeit der Blutentziehungen in fauligen Krankheiten darzuthun, stellte Gaspard folgenden Versuch an.

Versuch mit Bluteinspritzung.

Zwei junge 8 Wochen alte Hunde *A.* und *B.*, von gleicher Gröſse, lieſs Gaspard aus der Jugularvene beinah zu Tode bluten, die Gerinnung des ausflieſsenden Blutes verhinderte er durch fortwährendes Peitschen, und entfernte dadurch zugleich einen Theil des darin enthaltnen Faserstoffs. Das durchgeseihete Blut wurde bis zu 30° Reaum. erwärmt, und das Thier durch warme Umschläge vor dem Erkalten geschützt. Dann wurden *A.* 3 Gros faules Kalbfleischwasser in die Jugularvene eingespritzt. Schon nach 4 Minuten stellten sich die bedeutendsten Zufälle ein, wie wir dieselben schon aus andern Versuchen kennen. Dann entzog er diesem Hunde so viel Blut, bis er in einen todesähnlichen Zustand verfiel. Die Menge des Blutes war vollkommen der gleich, welche er dem ersten Hunde abgelassen hatte, der Faserstoff daraus entfernt und dasselbe warm gehalten worden. Das Thier schien vollkommen todt zu seyn, nur durch ein leises periodisches Schluchzen ward man inne, daſs es noch lebe.

Gaspard spritzte nun dem Hunde *B.* das Blut des Hundes *A.* in 8 Absätzen in die Jugularvene. Der Hund erhielt aber etwas mehr Blut wieder, als er selbst verloren hatte. Gleich darauf kehrte Athmen und Bewegung zurück; an das Feuer gebracht, erholte sich das Thier noch mehr, und ging, wiewohl schwankend, umher, und fraſs etwas Milch. Eine halbe Stunde später trat Diarrhoe und Erbrechen ein, welche mit einan-

der abwechselten. Später wurden die Ausleerungen, die unter heftigen Krämpfen erfolgten, bald schleimig, bald völlig flüssig, doch nicht blutig. Der Schwächezustand nahm immer mehr überhand, die Respiration wurde wehklagend und durch schluchzendes Gestöhne oft unterbrochen, und der Tod trat 4 Stunden nach der Einspritzung ein.

Bei der am folgenden Tage angestellten Section, fanden sich Ekchimosen in den Lungen, im Herzen, in der Leber u. s. w. Die *villosa* des Magens und der Gedärme war violet gefärbt und skorbutisch entzündet. Der Inhalt der Gedärme bestand aus einer schleimigen, eiterartigen und blutigen Masse. In den Herzkammern fanden sich keine Coagula.

Dem Hunde *A.* wurde das Blut seines Bruders in die Jugularvene eingespritzt; doch durch zu lange Zögerung und mancherlei Störungen war das Blut zu sehr erkaltet, und die Wiederbelebung gelang nicht. Bei der Section fanden sich die Höhlen des Herzens und die grofsen Venenstämme mit geronnenem Blute angefüllt.

Sowohl aus diesen letzten, als auch aus allen Infusionsversuchen mit fauligen Substanzen folgert Gaspard, dafs in Fäulnifs übergegangene Dinge schnell ihre schädliche Wirkung auf den Organismus äufsern, dafs aber diese Wirkung durch die verschiedenen Säuren verringert werde, dafs die China in dieser Beziehung weniger wirksam sey, die *gentiana* dieser noch wieder nachstehe.

Einspritzung von Salmiak, Ammonium, saurer Molken, Fleischbrühe und Urin.

Einem Hunde wurden 15 Gr. Salmiak in 3 Dr. Wasser eingespritzt. Hitze, schnelles Athmen, Erbrechen, lähmungsartige Zufälle und leichte Krämpfe tra-

ten hiernach ein, dann völlige Wiederherstellung. Nach 20 Gr. folgten weit bedeutendere Zufälle, und das Thier war erst am folgenden Tage wieder genesen.

Nach 2 Tagen wurden demselben Hunde 20 Tropfen concentrirt. Ammon. in 1 ℥ Wasser infundirt. Es erfolgten ähnliche, nur gelindere, Zufälle, nach 4 Stunden vollkommne Wiederherstellung.

Anderthalb Unzen saure Molken, die man nach 1½ Tagen einspritzte, brachten nur ein leichtes Unwohlseyn hervor. — Fleischbrühe mit Kräutern und Brot gekocht, beschleunigte den Puls etwas weniges, und machte einen trocknen Reizhusten. — Als nach einigen Tagen 2 Unzen zersetzten Urins infundirt wurden, so entstanden erschwertes Athmen und gallige Excretionen, doch war die Gesundheit am folgenden Tage wieder hergestellt. — Die letzte Einspritzung welche dem Thiere gemacht wurde, bestand in einer durch Gährung von Spinat erhaltenen Flüssigkeit (4 ℥) von einem stechenden Geruch. Sogleich entstanden Schlingbeschwerden, Durst, tiefes schnelles Athmen, Abgang von Winden, später Diarrhoe und Erbrechen, welches bis zu dem Tode des Thiers, der 55 Minuten nach der Injection erfolgte, anhielt. Kurz zuvor entstand eine heftige Entzündung der Schleimhaut der Nase und des Mundes. Bei der Section fand sich auch die *villosa* des Darmcanals, besonders in der Nähe des *coecums*, stark entzündet, und mit blutigem Schleime überzogen.

Infusion von Mutterkorn in einen Hund.

Einem Hunde wurde eine starke Abkochung von *secale cornutum* in die Jugularvene eingespritzt. Schmerz, Schwäche der Hinterfüſse, Dispnoe und Fieberbewegungen am folgenden Tage, waren die nach dieser Einspritzung eintretenden Erscheinungen. Hierauf

brachte die Wiederholung des Versuchs mit 3 Unzen desselben Decocts, noch stärkere Zufälle und den Tod hervor. Die Lungen waren voll Petechien, und Blutflecke auf der *villosa* des Magens vorhanden. Die Muskeln hatten eine braune, das Gehirn eine violette Farbe.

Versuche mit Einspritzung in die Arterien.

Aufser den oben angeführten Injectionsversuchen von Quecksilber in die Arterien, stellte Gaspard nach Bichat's, Nysten's, Magendie's und Delille's Beispiel mehrere Experimente der Art an [1]). Da hierbei immer die Unterbindung des Gefäfses oberhalb der Stelle, wo die Injection geschah, nöthig war, und diese Operation schon für sich bisweilen Zufälle erregt, so prüfte er die Wirkung der Ligatur, indem er die Arterien vorläufig unterband. Geschah dies an der Schenkelarterie eines Hundes, so wurde das Glied anfangs kalt, und in den ersten Tagen zum Gehen unbrauchbar. Wirkliche Lähmung oder Brand stellte sich nie ein. Am 4ten Tage konnte das Thier wieder gehen, und am 5ten fiel die Ligatur ab.

Einspritzung von Olivenöl in die Arterien eines Hundes.

Einem grofsen Hunde wurden mehr als 3 Gros Olivenöl in die Cruralarterie injicirt. Alsbald wurde das Glied sehr schmerzhaft, und das Thier fing an zu hinken. Nach 2 Stunden wurde nochmals so viel Oel eingespritzt, worauf eine ödematöse Geschwulst des Gliedes und heftiges Fieber eintrat. Hierauf tödtete man den Hund. Alle Weichtheile zeigten sich angeschwollen und mit gelben Flecken bedeckt, und im Innern des Gliedes überall Infilterationen.

1) *Magendie Journ. d. Physiol. exp. Tom. V. pag.* 319.

Infusion von faulem Fleischwasser.

Einem mittelmäfsigen Hunde wurde 1 Unze faulen Fleischwassers in die *arter. crural.* injicirt. Bald nachher stellten sich heftige Schmerzen von Fieber begleitet ein; Erbrechen und Durchfall, wie nach der Einspritzung dieser Flüssigkeit in die Venen, fanden nicht Statt. Brennender unauslöschlicher Durst quälte das Thier; am folgenden Tage war das ganze Glied aufserordentlich stark angeschwollen und sehr schmerzhaft.

Dieser Zustand dauerte bis zum 3ten Tage, an welchem einige Besserung eintrat. In der nämlichen Nacht erfolgte eine starke Diarrhoe, und von diesem Augenblick an kehrte die Gesundheit allmählig wieder zurück.

Da Gaspard besorgte, die faulige Flüssigkeit möchte zu alt gewesen seyn, so spritzte er 1½ Unzen eines Fleischwassers, welches nicht so sehr verdorben als das vorige war, in die andre Schenkelpulsader desselben Hundes. Die nämlichen Erscheinungen, nur in einem weit stärkeren Grade, traten nach dieser zweiten Operation ein, und das Thier starb 19 Stunden darauf unter heftigem Geschrei. Die Anschwellung des Gliedes trat erst 5 Stunden vor dem Tode ein; in seinem Innern fanden sich überall Infilterationen. Die oberflächlichen Muskeln waren schwarz, die tieferliegenden vollkommen aufgelöst. Mehrere andre innere Organe zeigten dunkle Flecken.

Infusion von Brechweinstein.

Einem grofsen Hunde wurden 8 Gr. *tart. emetic.* in 1 Unze Wassers in die Schenkelarterie gespritzt. Nach ¼ Stunde trat grofse Unruhe und Neigung zum Erbrechen ein. Nach 1¼ Stunden Diarrhoe und Erbrechen, Tod nach 3 Stunden. Das Glied war wenig verändert. Im Bauchfell war eine röthliche Flüssigkeit

enthalten. Der Magen zeigte sich gering, das *duodenum* stark entzündet und die *villosa* beinah von der Farbe des Rothweins. Die Leber war sehr dunkel und auffallend mürbe, auch die meisten übrigen Eingeweide zeigten Veränderungen, so wie die linke Herzkammer an ihrer Oberfläche dunkle Ekchimosen.

Aus diesem Experiment folgert Gaspard, daſs der Brechweinstein direct auf Magen, Leber und Gedärme wirke, und daſs Erbrechen und Diarrhoe, so wie Entzündung der *villosa*, erst dann erfolge, wenn die veränderte Galle mit dem Magen und den Gedärmen in Berührung gekommen sey. Auf ähnliche Weise wirkt auch das Viperngift in der Biſswunde, so wie faule, in die Venen gespritzte Flüssigkeiten; zuerst entsteht vermehrte Gallenabsonderung, und erst dann treten Zufälle von Magen- und Darmleiden auf.

Infusion von Opium.

Einem groſsen Hunde spritzte G. 10 Gr. *extr. opii gummos.* in 1½ Unzen Wassers in die rechte Cruralarterie. Bald darauf fiel das Thier betäubt hin. Kaltwerden des Schenkels, Zunahme der Betäubung, erschwertes Athmen, Wehklagen. Das Herz schlug stark, der Puls voll und langsam. Nach 1 Stunde lieſsen die Zufälle etwas nach, worauf das Thier in einen tiefen Schlaf verfiel. Die Pupille war nicht erweitert. Der Schlaf verschwand nach 4 Stunden, die Müdigkeit dauerte aber fort. Nach 5 Stunden heftiges Geschrei, dann am folgenden Tage Besserung. Das Glied war warm, aber nicht geschwollen, und erst am Abend des 3ten Tages bildete sich ein leichtes Oedem.

Noch an demselben Tage wurden diesem Hunde 15 Gr. crystallisirtes essigsaures Blei in 1½ Unzen Regenwassers in die rechte *arter. crural.* eingespritzt. Sogleich traten fürchterliche Schmerzen und Lähmung

des Theils ein, dann entstand Geschwulst, worauf das Thier endlich nach zahllosen Leiden 12 — 15 Stunden nach der Injection den Geist aufgab.

Die Section des linken Schenkels zeigte aufser einer geringeu Röthung der innern Theile desselben, nichts Abweichendes.

Injection von Luft in die Arterien.

Aehnliche Versuche wie Nysten, stellte auch Gaspard mit Lufteinblasen in die Blutgefäfse an. Einem grofsen Jagdhunde wurden 7 — 8 Cubikzoll Luft in die Schenkelarterie getrieben, wobei sich ein knisterndes Geräusch hören liefs, ohne dafs das Thier jedoch sehr zu leiden schien. Nach einigen Minuten bemerkte er aber durch die Wände der blosgelegten Schenkelvene, in diesem Gefäfse aufsteigen. Von hier ging die Luft wohl in die *vena cava* über, bis sie mit dem Blute zu den Lungen gelangte, wo sie, nach G. Meinung, ausgeathmet wurde. Das ganze Glied knisterte bei der Berührung. — Um die Sache noch mehr aufser Zweifel zu setzen, stellte er folgenden Versuch an.

In dieselbe Arterie wurde 1 Unze Wasser mit 70 Tropfen einer schwachen Auflösung der Blausäure injicirt, wonach aber keine besondre Zufälle eintraten. Eben so unwirksam zeigte sich ein Decoct der *nux vomica*.

G. schliefst aus diesen Versuchen, dafs die Luft dem Gifte wahrscheinlich den Durchgang durch die Capillargefäfse verwehrte, und daher keine Einwirkung dieses Giftes auf das Nervensystem erfolgen konnte. Um hierüber eine Bestätigung zu bekommen, wollte er die Wirkung eines scharfen Giftes prüfen. Er spritzte daher ½ Unze von einem Tabacksaufgufs in die Schenkelpulsader. Sogleich trat beschleunigtes Athmen, Uebel-

keit, Trunkenheit und grofse Unruhe ein. Am folgenden Tage dauerten die nämlichen Erscheinungen fort, und das Glied schwoll stark an. Als der Tod nahe zu seyn schien, so wurde dem Hunde in die andere Schenkelarterie ein schwaches Krähenaugeninfusum eingespritzt. Nach einigen Minuten stellten sich Krampfzufälle und wirklicher Tetanus ein. — An diesem Schenkel selbst war nichts zu bemerken, der andere dagegen war stark geschwollen, und überall Infiltrationen einer grauröthlichen schaumigen Flüssigkeit vorhanden. Die kleinern Gefäfse schienen durch harte Blutkügelchen verstopft zu seyn.

Infusion von Wasser in die Venen eines hydrophobischen Menschen.

Bei einem von furchtbarer Hydrophobie ergriffenen Menschen versuchte G. die Infusion von Wasser nach Magendie's Beispiel. Der Mann war zu Anfang des Decembers von einem wüthenden Wolfe gebissen, da man das Thier aber nicht für toll gehalten hatte, so war die verletzte Hand einfach behandelt worden. Fünf Wochen später wurde der Mann krank; es stellte sich Fieber ein, und endlich brach am 16. Januar die Wasserscheu aus.

Die Physiognomie des Kranken war etwas verändert, der Puls schnell und klein, die Zunge weifs belegt. Feste Speisen konnte er leicht hinunterschlucken, aber ungeachtet des brennenden Durstes traten bei dem blofsen Anblick des Gefäfses, welches ein Getränk enthielt, die furchtbarsten Krämpfe des Pharynx ein. Ein Stückchen Eis, welches man ihm in den Mund steckte, konnte er geschmolzen hinunterschlucken, bei dem wiederholten Versuch erneuerten sich indefs die furchtbarsten Krämpfe.

Man hatte dem Kranken besonders zur Stillung

des brennenden Durstes die Einspritzung von Wasser in die Venen vorgeschlagen, worin er gern willigte. — Es wurde daher die *vena cephalica* blos gelegt, und 5 Unzen lauen Wassers injicirt. Der Patient versicherte, nichts als ein kleines Klopfen in der Brust zu empfinden. Der Puls war unverändert schnell und klein. Als nach $\frac{1}{4}$ Stunde durchaus keine Veränderung eingetreten war, wurden abermals 4 Unzen Wasser eingespritzt. Es fand dieselbe Bewegung in der Brust Statt, und zugleich wurde der Puls etwas voller. Der Durst und die nervösen Symptome blieben unverändert. Eine Viertelstunde später trat Schwindel, Ohnmacht, Neigung zum Erbrechen und trockner Husten ein; 45 Minuten nach der ersten Infusion überfiel den Kranken ein heftiger Frost mit allgemeiner Blässe des Körpers verbunden, $\frac{1}{4}$ Stunde darnach trat trockne Hitze ein, voller Puls und dann Ausbruch von Schweifs; dabei alle übrigen Symptome der Wasserscheu, brennender Durst, Convulsionen u. s. w.

Der Kranke erhielt dann einige Gr. Opium. In der Nacht, 8 Stunden nach der Infusion, verschlimmerte sich der Zustand noch mehr, es traten Delirien und Zittern der Glieder ein, und der Schaum stand vor dem Munde. Der Abscheu gegen Flüssigkeit hatte nachgelassen, und es wurde ein Glas Gerstenschleim getrunken. Alle übrige Erscheinungen, zu denen sich jetzt noch Delirien gesellten, blieben sich gleich. Der Tod erfolgte ganz ruhig 45 Minuten nach der ersten Injection.

Die Infusion von Wasser hält G. für durchaus gefahrlos, da er einem Hunde binnen 1 Stunde 13 Unzen Wasser ohne Nachtheil einspritzte.

Dies sind die vorzüglichsten Infusionsversuche von Gaspard. Zahlreichere Versuche sind von keinem Experimentator angestellt. Manches läfst sich gegen

die Folgerungen, die dieser Physiolog aus denselben zieht, einwenden, auch ist dies gerade die schwächste Seite seiner Arbeit, da das Experimentiren selbst ihm die Hauptsache zu seyn schien. Was das Weitere anbetrifft, so verweise ich auf den zweiten Band dieser Schrift, und gehe jetzt zu den interessanten Transfusionsversuchen von Dumas und Prevost über.

§. 26.

Dumas und Prevost's Transfusionsversuche.

Es ist nicht zu leugnen, dafs Dumas und Prevost unter allen neuern Physiologen das meiste Licht über die Transfusion des Blutes, durch eine grofse Menge der sinnreichsten Versuche verbreitet haben. Leider hatten gerade diese Experimente für sie, bei ihren Hauptuntersuchungen über das Blut selbst, nur ein beiläufiges und untergeordnetes Interesse, weshalb die Relation über die von ihnen angestellten Transfusionsversuche allgemein und summarisch ist [1]).

Wenn sie ein Thier so lange bluten liefsen, bis es in tiefe Ohnmacht versank, wobei jede Muskelbewegung, Athmen und Kreislauf aufhörte, worauf der Tod sehr schnell zu erfolgen pflegt, und dann Wasser oder Serum von 30° Wärme wieder einspritzten, so kehrte das Leben nicht zurück. Wurde dagegen Blut von einem andern Thiere derselben Species transfundirt, so erwachte das Leben allmählig während des Ueberleitens wieder, und vollkommne Herstellung erfolgte sogleich.

Wurde Blut von einem fremdartigen Thiere transfundirt, dessen Kügelchen zwar dieselbe Gestalt, aber

---

1) Dumas und Prevost's Untersuchungen des Blutes und seiner verschiedenen Lebenserscheinungen. *Bibliothèque universelle.*

entweder gröſser oder kleiner waren, so erfolgte nur unvollkommne Wiederherstellung, und der Tod trat vor dem 6ten Tage ein; der Puls war dann immer beschleunigt, das Athmen aber normal, die Temperatur des Körpers verringerte sich immer mehr, wenn sie nicht künstlich unterhalten wurde.

Völlig gleichgültig fanden sie es übrigens, ob frisches Blut, oder solches, welches 24 Stunden in einem Gefäſs gestanden hatte, eingespritzt wurde, auch machte es keinen Unterschied, ob der Faserstoff vorher durch Schütteln des Blutes flüssig erhalten, oder entfernt, oder endlich durch Aetznatron im aufgelösten Zustande erhalten wurde.

In vielen Versuchen, wo Rinder- und Schaafblut Katzen und Kaninchen eingespritzt wurde, fand zwar Wiederbelebung Statt, das Blut mochte eben gelassen seyn oder 24 Stunden gestanden haben, doch starben die Thiere bald darauf.

Einspritzungen von Blut mit Kreiskügelchen in die Gefäſse eines Vogels, bewirkten heftige, und der stärksten Vergiftung ähnliche Nervenzufälle; der Tod erfolgte immer ganz plötzlich, selbst wenn eine ganz geringe Menge Blut eingespritzt worden war. Minder schnell erfolgte er dann aber, wenn man das Thier vorher durch Ablassen eines Theils seines Blutes in einen Schwächezustand versetzt hatte. Diese Versuche wurden namentlich bei Enten mit Schaafblut angestellt.

Aus allen ihren Versuchen zusammengenommen folgern Dumas und Prevost, daſs die Transfusion beim Menschen so lange zu verwerfen sey, bis wir das wirksame Princip im Blute genauer kennen.

§. 28.

Patissier über die Transfusion als Heilmittel in Krankheiten.

Der bekannte Patissier, Bearbeiter des Artikels *Transfusion* im *Dictionnaire des sciences médicales*, der höchst unvollständig ist, und selbst manche Unrichtigkeiten enthält, urtheilt sehr hart über diese Operation: *nous ne chercherons pas à prouver combien était ridicule cette opération que l'on a regardée comme devant conduire à l'immortalité: le lecteur doit être assez pénétré des principes de l'économie animale, pour que nous n'ayons pas besoin de lui inspirer de l'éloignement pour ce moyen dont nous n'avons fait mention ici que pour l'histoire de l'art.*

§. 29.

Coindet Infusion von Opium beim hysterischen Trismus.

Wahrscheinlich veranlaſsten die glücklichen Erfahrungen der oben angeführten berühmten französischen Wundärzte, Percy und Laurent, den Arzt Coindet, die Infusion von Opium bei einem jungen neunzehnjährigen Mädchen, welches plötzlich von einem heftigen *trismus hystericus* befallen wurde, zu versuchen. Die ersten Krampfzufälle stellten sich bei dem Mädchen schon 3 Jahre früher ein, als es durch einen groſsen Hund in Schrecken gesetzt war; doch seit 4 Monaten hatten sich diese Anfälle fast täglich einmal zu unbestimmten Zeiten wiederholt. Eines Tages entstand während der Mahlzeit ein Anfall von Kinnbakkenkrampf, der nach einigen Tagen in Tetanus überging, jedoch durch mancherlei Mittel wieder gehoben wurde. Später verschlimmerte sich der Zustand wieder und die Krämpfe waren von der furchtbarsten und ge-

fährlichsten Art. Ein anderer Arzt hatte ihr während Coindets Abwesenheit, als gerade der Mund weniger geschlossen war, eine Dosis von 1 ℥ Ricinusöl mit Calomel und Opium beigebracht, doch war keine Wirkung erfolgt, da sich die Mittel, nach C. Meinung, zersetzt hatten, ehe sie ins Blut gekommen waren. Er entschloſs sich jetzt, Opium in die Venen zu spritzen. Es wurde ein Scrupel Mohnsaft in destillirtem Wasser aufgelöst, und hiervon etwa ein Drittheil in die *vena basilica* in mehreren Absätzen eingespritzt. Bei der 1sten Injection wurde die Respiration sogleich ruhiger und weniger convulsivisch. Der Puls und die übrigen Symptome blieben sich gleich. Bei der 2ten stieg der Puls auf 100, die Haut wurde röther, und es trat eine gelinde Hautausdünstung ein, die Krämpfe wurden schwächer, und die Kranke seufzte, als wenn sie aus einem tiefen Schlaf erwachte. Bei der 3ten Infusion, tiefes Seufzen, schnelles Athmen, Puls 112, Schweiſs, Hervorstoſsen einzelner Laute. Bei der 4ten nahmen alle diese Erscheinungen noch zu, und die Kranke sprach einzelne unzusammenhängende Worte, die Extremitäten wurden langsam beweglich, tiefes Seufzen. Die 5te Einspritzung stellte alle geistigen und körperlichen Functionen wieder her.

Hierauf trat bedeutende Besserung des ganzen Befindens ein, in der Nacht erfolgte Erbrechen und einige Brustbeklemmung. Coindet sah das Ansetzen von Blutegeln in der Nähe der entzündeten Venenwunde, als Ursache dieser Erscheinung an. Die Kranke beschrieb ihre Empfindungen während der Infusion, als wenn sich ein Feuerstrom vom Arm aus, durch Brust, Kopf und Rücken verbreitet hätte, und von da über die ganze Oberfläche des Körpers ergossen würde.

Vier Tage später traten wieder leichte Krampfanfälle ein, die aber jetzt dem innerlichen Gebrauch des

Opiums wichen. Nach 6 Wochen einer erfreulichen Reconvalescenz nahmen indeſs die Krämpfe wieder zu, und wurden eben so heftig, als es früher der Fall gewesen war. Die Veranlassung dazu mochten wohl starke Drastika, welche die Kranke im reichlichen Maaſse fortwährend nahm, gegeben haben. Seebäder, milde Diät, und Aussetzen aller Arzeneien, stellten sie indeſs bald wieder her.

Aus diesem Beispiel folgert Coindet, daſs die Einspritzung von Arzeneien in die Venen, besonders bei solchen Krampfübeln, wo die Mittel im Magen zersetzt werden, anwendbar sey. Das momentane Aussetzen der Krämpfe, welches durch die Infusion bewirkt werde, stellte die natürlichen Functionen des Magens wieder her, und dieser Zeitpunkt sey zu benutzen gewesen, um die passenden Mittel auf dem gewöhnlichen Wege beizubringen.

§. 30.

Meplain Infusion von *Tartarus solubilis* bei Krämpfen.

Meplain, Arzt zu Donjon, injicirte bei einem Kinde, welches an Wurmaffectionen litt, eine Auflösung von 4 Gr. weinsteinsaurer Pottasche [1]), nach vielen vergeblichen Versuchen, bei einem allgemeinen Krampfanfalle, wo die Kranke nicht schlingen konnte, die Arzenei durch den Mund beizubringen, um die Würmer, welche nach M. Ansicht im Magen enthalten waren, auszuleeren, indem er ähnliche Erscheinungen schon öfter bei Kranken bemerkt, und nach dem Tode immer Würmer im Magen und *oesophagus* gefunden hatte.

Gleich nach der Infusion erfolgte heftiges Erbrechen, mit dem 15 Spulwürmer ausgeleert wurden; die

---

1) *Journal complém. Cah.* 68. *Fev.* 1824. Froriep. Notiz. Band VII. pag. 127.

Krämpfe hörten sogleich auf, und bei einer zweckmäſsigen äuſseren und inneren Behandlung erfolgte vollkommne Wiederherstellung.

§. 31.

Segales d'Etchepare Infusionsversuche an Thieren.

In einem lesenswerthen Aufsatze über den Harnstoff theilt uns Segales d'Etchepare [1]), auſser vielen an Thieren angestellten Experimenten, auch mehrere Infusionsversuche mit.

Er spritzte 10 Gr. Harnstoff, in $\frac{1}{2}$ Unze Wasser aufgelöst, in die *vena cruralis* eines alten Dachshundes. Es trat darnach keine auffallende Veränderung, als öfteres Harnen ein. Am folgenden Tage wurden 42 Gr. in 2 Unzen Wasser injicirt. Sehr bald erfolgte vermehrte Harnabsonderung, welche mehrere Stunden lang anhielt. Acht Tage später wurde dem Hunde etwas Blut abgelassen, welches kein Atom von Harnstoff enthielt. Unmittelbar nach diesem Aderlaſs wurde diesem Hunde 1 Quentchen Harnstoff in 2 ℥ Wasser eingespritzt. Das Athmen veränderte sich unbedeutend, dagegen trat ein häufiges Harnen ein. Das Thier hatte starken Durst und Hunger, der aber am folgenden Tage wieder natürlich war. Das hierauf abgelassene Blut zeigte bei der Analyse keinen Harnstoff.

Segales folgert aus diesem Versuch, daſs der in die Venen gebrachte Harnstoff schnell wieder aus dem Blute abgesondert werde. Seine Wirkung sey diuretisch.

Nach der letzten Blutentziehung injicirte er demselben Hunde 2 Unzen Urin, der vor 2 Stunden gelassen war. Es trat hierauf groſse Angst, und der Tod

---

1) *Segales d'Etchepare archives générales de Médecine* 1826. Frorieps Notiz. Band I. pag. 250.

nach 10 Minuten ein. — Das Herz und die grofsen Gefäfse waren mit coagulirtem Blute angefüllt, die linke Kammer enthielt rothe, die rechte schwarze Gerinnsel.

Infusion von Urin in einen Hund.

Einem andern achtmonatlichen Hunde wurde $\frac{1}{2}$ ℥ Urin nach und nach in die *v. j.* injicirt. Aengstliches Athmen, Herzklopfen, Kothabgang und Harnentleerung erfolgten gleich darauf. Von dieser Zeit an wurde das Thier immer magerer und starb nach 14 Tagen. Bei der Section fanden sich überall in den Venen und in der *aorta* Blutungen und polypöse Gerinnsel, Hepatisation der Lungen, und serös-eitriges Extravasat der Pleuren.

Bei seinen Untersuchungen zur Beantwortung der Frage, in wie fern das Blut der Sitz von Krankheiten seyn könne, stellte Segales folgende Infusionsversuche an.

Wurde Alkohol von 360° in die *v. j.* eines Hundes injicirt, so erfolgte der Tod auf der Stelle. Bei der Section fand er die ganze Blutmasse zu Klümpchen geronnen, das Lungengewebe verdichtet, und hin und wieder Ekchimosen.

Alkohol, mit 4 — 5 Theilen Wasser verdünnt, machte, dafs die Thiere sogleich niederfielen und in höchster Trunkenheit regungslos da lagen, Puls und Athmen waren dabei sehr schwach. Wurde nur 1 Quentchen mit Wasser verdünnt infundirt, so beschränkten sich die Erscheinungen auf einen schwankenden und taumelnden Gang. Alle Trunkenheit hörte aber immer mit dem Verschwinden des Alkoholgeruchs beim Athmen auf. Trunkenheit, in Folge der Einspritzung in die Venen, entsteht schneller als die durch verschluckte *Spirituosa*, doch geht sie auch wieder

rascher

rascher vorüber; Wasser nach dem Alkohol infundirt, verminderte die Wirkung der Trunkenheit.

Nach der Infusion des geistigen Extracts der *nux vomica*, sah S. augenblicklichen Starrkrampf bei Hunden eintreten; war die Dosis nicht sehr klein, so starben dieselben immer. Die Infusion in die Schenkelarterie brachte Zusammenziehungen des Gliedes hervor [1]). — Aus diesen und andern Versuchen folgert S., dafs der Tetanus, welcher durch *nux vomica* hervorgebracht werde, die Anwesenheit dieser Substanz im Blute voraussetze, seine Wirkungen aber besonders auf das Rückenmark äufsere.

Mit diesem Auszuge aus den trefflichen Untersuchungen Segales d'Etchepare mufste ich mich, um mich nicht von meinem Gegenstande zu entfernen, begnügen, und ende hier die Geschichte der Transfusion und Infusion in Frankreich.

1) Nach Froriep ist dies nicht immer der Fall, die Contractionen des Gliedes sind oft unbemerkbar; es frage sich, ob sich das Gift nicht auf die Nervenstämme geworfen habe, wo nicht bemerkbare Contractionen Statt fänden.

Anmerk. z. Frorieps N.

Geschichte

der

Transfusion und Infusion bei den Engländern v. J. 1802 bis 1827.

Die Geschichte der Transfusion und Infusion des ganzen vorigen Jahrhunderts wird von Scheel in der letzten Periode seines Werkes abgehandelt. Aufser einigen unbedeutenden Infusionsversuchen bei Thieren zur Unterstützung dieser oder jener physiologischen Ansicht, findet sich in diesem langen Zeitraum nichts was einer nähern Beachtung werth wäre. Nur der letzte von diesen Experimentatoren, der berühmte Thierarzt Morecruft in London, machte sich durch zahlreiche Infusionsversuche bei Thieren, besonders mit *Veratrum album*, verdient. Aus der neuern Zeit aber, vom Anfange dieses Jahrhunderts an bis vor wenigen Jahren, wo Blundel und seine Schüler die Transfusion bei Menschen in verzweifelten Fällen von Verblutung wieder auszuüben anfingen, sind mir durchaus keine in England über unsern Gegenstand angestelte Versuche, am wenigsten über Infusion, bekannt geworden.

Wir gehen daher, mit Auslassung eines Zeitraums von etwa 16 Jahren, zu Blundel über.

§. 32.

Blundel's Transfusionsversuche.

Blundel, Professor der Physiologie und Geburtshelfer am Guys-Hospital in London, nährte schon lange die Idee, die mit Unrecht ganz vergessene Transfusion als Heilmittel bei manchen hoffnungslosen Krankheiten wieder in Anregung zu bringen. Dieser Wunsch wurde bei ihm sehr lebendig, als er einstens eine Wöchnerin, eine junge, übrigens gesunde Person, an einem nicht zu stillenden Gebärmutterblutflusse sterben sah. Er hielt es für wahrscheinlich, dafs das Blut eines andern Menschen, in die Adern der an Inanition Sterbenden eingespritzt, das Leben zu erhalten, und die Wiederherstellung zu bewirken, im Stande seyn möge. Versuche an Thieren sollten ihn aber erst praktisch über diesen Gegenstand belehren, und ihn zugleich mit dem ganzen Verfahren bei der Operation vertrauter machen. Es schien ihm das eigne Versuchen der beste Weg zu seyn, weshalb er auch nicht viel umher forschte, was Andere vor ihm gethan hatten. Er mufste, wie zu vermuthen ist, seine Ansichten über die Transfusion, und den lebendigen Wunsch, dieselbe in den gefährlichsten Fällen von Verblutung angewendet zu sehen, wohl öfter in seinen physiologischen oder geburtshülflichen Vorträgen ausgesprochen haben, denn London schien gewissermafsen auf diese Operation vorbereitet, und wiewohl der Widerspruch, den er fand, lebhaft war, so griff man ihn doch nicht so an, wie man hätte erwarten sollen. — Blundel widmete diesem Gegenstande eine eigne Schrift [1]), nachdem er

---

1) *Researches physiologicals on Transfusion of blood by James Blundel. London* 1824. 8. 140. Die Schrift selbst habe ich nicht bekommen können.

vorher seine Erfahrungen durch Zeitschriften zur öffentlichen Kenntnifs gebracht hatte.

Wir kommen hier zuerst zu den von Blundel an Thieren angestellten Versuchen, die ich der Reihe nach mittheile.

Einspritzung des Arterienbluts eines Hundes in die Venen eines andern.

Einem Hunde wurde aus der geöffneten Carotis so viel Blut abgelassen, bis das Thier völlig todt zu seyn schien. Dies Blut aufgefangen und flüssig erhalten, wurde von Bl. in die geöffnete Jugularvene wieder eingespritzt. Mit dem Uebertritte des Blutes kehrten allmählig die Lebenszeichen zurück, und wenige Augenblicke darauf war der Hund völlig wieder hergestellt [1]).

So wird dieser Versuch in der Lancet erzählt, doch aus einer der folgenden Nummern dieser Zeitschrift geht hervor, dafs der Versuch falsch berichtet worden seyn müsse; denn ein andres Schreiben, welches die Lancet ebenfalls mittheilt, lautet folgendermafsen:

„Mein Herr. Ich nehme mir hier die Erlaubnifs, den von Ihnen mitgetheilten Transfusionsversuch des Hrn. Blundel dahin zu berichtigen: dafs 1) der Hund, welchen man beinah zu Tode bluten liefs, nicht durch sein eignes Blut, sondern durch das aus der Carotis eines andern wieder belebt wurde; 2) dafs Hr. B. die Transfusion bei Frauen nicht in die Jugularvene, sondern in ein vom Herzen entferntes Gefäfs anzustellen räth; 3) dafs er zu dieser Operation nicht Thierblut, sondern das eines andern Menschen nimmt; 4) dafs Blundel das Gelingen der Operation beson-

1) *Lancet Vol. I. pag.* 603.

ders von der Geschwindigkeit, mit der das Blut, ohne lange in dem Instrument zu verweilen, übergeleitet wird, abhängig hält. — Der Hund befindet sich 14 Tage nach der Operation noch vollkommen wohl.

Linton Guys-Hospital.

2. Transfusion von Blut aus der Schenkelarterie eines Hundes in die Venen des andern.

Einem Hunde wurde die Schenkelarterie blos gelegt, und in das geöffnete Gefäfs eine Canüle eingebracht, durch welche 8 Unzen Blut ausströmen mufsten. Sogleich traten Angst, Schmerzgeschrei, Krämpfe und Ohnmacht ein. Die Bauchmuskeln waren erschlafft, und der Blutumlauf schien aufgehört zu haben. Einige Secunden später injicirte Blundel 6 Unzen Blut aus der *arteria cruralis* in die Schenkelvene des verbluteten Hundes, worauf sich die Rückkehr des Lebens durch Anspannung der Bauchmuskeln, und sich stark erneuernde Circulation des Blutes, wodurch selbst der *thrombus*, welcher sich in der Schenkelarterie gebildet hatte, fortgestofsen wurde, wieder zu erkennen gab.

3. Fortgesetzte Bluteinspritzung in einen Hund.

Einem Hunde brachte B. eine Röhre in die Schenkelpulsader, und eine andere in die Vene desselben Gliedes. Das Blut, welches aus dem ersten Gefäfse ausströmte, wurde wieder in das andere eingespritzt, und dies 24 Minuten lang wiederholt, ohne dafs das Thier besonders dabei zu leiden schien. Da nach einer ziemlich genauen Berechnung in 24 Minuten 12 Nösel Blut ausgeflossen und wieder eingespritzt seyn mufsten, so war die ganze Blutmasse des Hundes mehr als 1 Mal durch die Spritze gegangen; wie dies noch mehr durch den hohen Grad von Arteriosität des Blutes am Ende des Versuchs bestätigt wurde.

4. Einspritzung von Menschenblut in einen Hund.

Einen Hund liefs man aus der Schenkelarterie so lange bluten, bis er anscheinend todt war; hierauf injicirte Blundel ihm aus der Vene abgelassenes Menschenblut, welches 1 Minute lang der Berührung der äufsern Luft ausgesetzt gewesen war. Es erfolgte zwar die Wiederbelebung des Hundes, doch trat der Tod nach einigen Minuten ein.

5. Einspritzung von Menschenblut in einen Hund.

Einem Hunde wurden aus der Carotis 6 Unzen Blut abgelassen, worauf das Thier scheintodt hinfiel. Unmittelbar nachdem dies geschehen war, spritzte Blundel diesem Hunde 10 Unzen Menschenblut, welches nur $\frac{1}{2}$ Minute in einem Gefäfs gestanden hatte, wieder in die Venen, worauf das Thier wieder zu sich kam. Der Puls hatte 120 Schläge und intermittirte nicht. Ungeachtet völlige Gesundheit, die sich durch muntres Wesen und Frefslust zu erkennen gab, zurückgekehrt zu seyn schien, so erfolgte dennoch der Tod 15 Stunden nach der Operation.

6. Wiederholung desselben Versuchs bei 4 andern Hunden.

Drei andere Hunde, welche durch Blutverluste in Scheintod versetzt waren, wurden durch frisch gelassenes Menschenblut wieder ins Leben zurückgebracht, starben aber sämmtlich. Bei dem ersten erfolgte der Tod schon nach wenigen Minuten; bei dem zweiten nach einigen Stunden, und endlich bei dem dritten nach 2 Tagen unter den Zufällen von Herzbeutelwassersucht.

Ein vierter starker Hund, der statt des eignen Blutes ebenfalls Menschenblut wieder empfangen hatte, blieb am Leben.

7. Einspritzung von Hundeblut in einen andern Hund.

Mittelst einer in die *arteria cruralis* gebrachten Röhre wurden einem Hunde 10 Unzen Blut abgelassen, worauf man nach einem Scheintode von mehreren Secunden 2 Unzen Blut aus der Cruralarterie eines andern Hundes wieder einspritzte. Ehe die todesähnliche Ohnmacht erfolgte, traten zuerst Angst, darauf Sträuben und erschwertes Athmen, dann Schnappen nach Luft, und endlich Zusammensinken der Bauchmuskeln ein. Das Angstgefühl des Thiers drückte sich durch ein eigenthümliches Klägegeschrei aus. Wenige Secunden, nachdem die Einspritzung der 2 Unzen Blut geschehen war, lebte der Hund wieder auf; die Bauchmuskeln spannten sich, das Athmen wurde regelmäfsig und der Kreislauf erneuerte sich so kräftig, dafs der Blutpfropf, der die durchschnittne Schenkelarterie verschlofs, herausgestofsen wurde.

8. Wiederholung dieses Versuchs.

Einem kleinen Hunde liefs B. 5 Unzen Blut aus der Carotis ab. Der Scheintod, welcher hierauf eintrat, dauerte kaum einige Secunden, da ihn das eingespritzte Blut eines andern Hundes sogleich wieder ins Leben zurück rief. In wenigen Augenblicken war der Hund so hergestellt, dafs er vom Tische sprang.

9. Einspritzung des eignen Arterienbluts eines Hundes in seine Venen.

In die Carotis und in die *v. j.* eines Hundes wurden Canülen befestigt, das abfliefsende Arterienblut in einer Tasse aufgefangen, und in die Vene eingespritzt. Nachdem auf diese Weise 6 Unzen übergeleitet waren, machte man eine kleine Pause. Nach einigen Minuten geschah eine neue Einspritzung von 6 Unzen,

und bald darauf wieder eine von 4 Unzen. Anfangs setzte der Puls aus, dann wurde er wieder regelmäſsig. Die anscheinend groſse Mattigkeit des Thiers lieſs sehr bald nach.

Die Unregelmäſsigkeit des Herzschlages, glaubt B., rühre von der zu rasch geschehenen Einspritzung her, da natürlich der starke Druck auf den Stempel der Spritze das Blut zu gewaltsam in die rechten Cavitäten des Herzens hineingetrieben hatte. Auch waren 3 — 4 Drachmen, welche mit einem Mal eingespritzt wurden, gewiſs eine zu groſse Blutmasse, welche Zufälle erregen muſste, die sich auch nicht einstellten, wenn man kleinere Quantitäten injicirte.

10. Wiederholung dieses Versuchs.

Bei einem andern Hunde wurde derselbe Versuch wiederholt, und das Arterienblut in 4 Absätzen, mit langen Zwischenräumen, wieder in die Venen eingespritzt, wobei zufällig etwa 1 Drachme Luft mit eindrang. Anfangs intermittirte der Puls, doch später zeigte er keine weitere Unregelmäſsigkeiten. Der Lufteintritt erregte keine Zufälle.

11. Einspritzung von Menschenblut in einen Hund.

Es wurden einem groſsen starken Hunde etwas über 7 Unzen Blut abgelassen, und dafür 6 Unzen Menschenblut wieder eingespritzt. Das Thier wurde zwar aus seinem todesähnlichen Zustande wieder erweckt, doch starb es nach einigen Secunden. Durch eine gleiche Menge Hundeblut wäre, nach B. Meinung, das Leben gewiſs erhalten worden.

Einem andern Hunde wurden statt 8 Unzen des eignen abgelassenen Blutes, 6 ℥ Menschenblut wieder eingespritzt. Etwas Luft drang zufällig mit in die Venen. Bald nach der Injection hörte der Scheintod auf,

doch stellten sich schon nach einigen Minuten Schnappen nach Luft, Krampf, Gähnen, Erbrechen, und darauf der Tod, dem noch eine stundenlange Ohnmacht vorherging, ein. Der Lufteintritt war nicht Schuld daran.

12. Wiederholung dieser Versuche.

Einem Hunde liefs man 4 Unzen Blut ab, und injicirte ihm dafür in 6 Absätzen jedesmal $\frac{1}{2}$ Unze Menschenblut. Der Scheintod war nicht vollständig. Nach 2 Minuten trat Durst, Mattigkeit und Schwäche ein, der Puls war kaum fühlbar. Bald liefsen die Zufälle nach, und am 3ten Tage erfolgte scheinbare Genesung; doch 2 Tage später sanken die Kräfte wieder, und am 6ten erfolgte der Tod. — Bei der Section fand man das Pericardium mit Wasser angefüllt, in andern Höhlen aber keine Spur von Entzündung oder Wasseransammlung.

13. Einspritzung von Menschenblut in einen Hund.

Einem andern Hunde von zartem Körperbau wurden 5 Drachmen Menschenblut in 5 Absätzen eingespritzt. Jede Pause dauerte nur 30 — 40 Secunden. Leichte Athmungsbeschwerden, tiefes Seufzen, unregelmäfsiger Puls und Zittern aller Glieder waren die nach der Operation eintretenden Erscheinungen. Nachdem der Hund losgebunden war, schien er ganz munter zu seyn. Am folgenden Tage wurde er aber matt und traurig, es traten Erbrechen und Intermissionen des Pulses ein. Am 3ten Tage erfolgte dennoch völlige Wiederherstellung.

Blundel schreibt diese Zufälle blos der grofsen Aengstlichkeit des Hundes zu, welche, besonders bei furchtsamen Thieren, lang dauernde Eindrücke hinterläfst.

14. Einblasen von Luft in denselben Hund.

Dem eben gedachtem Hunde bliefs Blundel nach einiger Zeit 3 Drachmen Luft in die Cruralarterie. Da das Thier diesmal weniger ängstlich war, so traten auch weiter keine Zufälle ein

Aus diesem Versuch schliefst Bl., dafs selbst die ausgeathmete Luft, in das Blutgefäfssystem geblasen, keine nachtheilige Wirkungen errege. —

Nach Einspritzungen von kaltem Wasser oder schwachem Wein erfolgten nie gefährliche Zufälle.

Blundels Folgerungen aus den Transfusionsversuchen bei Thieren.

Der todesähnliche Zustand, in den ein Thier durch grofsen Blutverlust versetzt wird, dauert bald längere bald kürzere Zeit. Bei Hunden währt er 2, 4, selbst bis zu 20 Minuten. Ein Thier kann nicht wieder durch übergeleitetes Blut in's Leben zurückgerufen werden, wenn man dasselbe nach dem Aufhören des Athmens und dem Einsinken und Erschlafftwerden der Bauchmuskeln von 10 bis zu 64 Secunden in diesem Zustande läfst, auch wenn man gleichzeitig laue Bäder anwendet und Luft einbläst. Die äufserst schnelle Gerinnbarkeit des Hundebluts führt selbst, nachdem es übergeleitet worden, bisweilen den Tod herbei. In einem Fall fand sich bei der Section eines Hundes ein Blutgerinnsel im Herzen.

Dafs die Erhaltung des Lebens blos durch Einspritzung von Blut in die Venen möglich sey, beweist der folgende Versuch. Bl. spritzte einem Hunde, der übrigens durchaus keine Nahrungsmittel erhielt, täglich frisches Blut in die Venen. Der Hund empfing auf diese Weise binnen 3 Wochen 83 Unzen Arterienblut, theils durch eine Spritze, theils durch unmittelbare Transfusion in die Jugularvene.

Folgendes sind die Resultate, welche **Blundel** aus seinen Transfusionsversuchen erhielt, welche er zur Beantwortung der Frage anstellte, ob Arterien- oder Venenblut sich besser zur Transfusion eigne.

Im Ganzen, sagt Bl., scheint Arterienblut zur Ueberführung geeigneter, als Venenblut. Eine viel geringere Blutmenge, als der Verlust beträgt, ist bei Thieren hinreichend, den Tod zu verhindern, doch nicht ohne Gefahr kann man einen grofsen Blutverlust durch das Blut eines andern Thieres ersetzen. Das Blut kann übrigens ohne Gefahr in einem Gefäfs, das gegen die Luft geschützt ist, und dessen Erkalten man durch Einstellen in ein Geschirr von 96° Fahr. verhindert, aufbewahrt werden. Folgender Versuch beweist dies.

Transfusion von Hundeblut in einen Hund.

Einem 15 Pfund 2 Unzen schweren Hunde liefs Bl. aus der Carotis das Blut ausströmen, und spritzte mittelst seines Apparats andres Blut in die Jugularvene. In der Canüle des Instruments bildeten sich kleine Gerinnsel, doch wurde der Durchgang nicht gehemmt, auch ging eine Luftblase mit über. Das Thier schien durch die Operation, welche 65 Min. gedauert hatte, nicht besonders afficirt worden zu seyn, denn vor der derselben hatte der Puls 174 Schläge in der Minute, nach derselben stieg er, ohne auszusetzen, auf 160. Der Athemzüge wurden in derselben Zeit 26 gezählt. Nach 3 Stunden war die Zahl der Pulsschläge noch dieselbe, die der Athemzüge 30. Das Thier schien matt zu seyn und hatte sich hingestreckt; trieb man es auf, so konnte es gehen. Am folgenden Tage schien es noch zu leiden; am 3ten Tage frafs es schon sehr reichlich, am 4ten aber schien es ganz hergestellt zu seyn.

Blundel berechnete, dafs die Spritze, deren er sich bediente, in 1 Minute ½ Pinte, oder 8 Unz. Blut,

also in 25 Minuten wenigstens 12 und ½ Pfund Blut, folglich beinahe die Schwere des ganzen Gewichts des Hundes austrieb.

Die Länge der Röhren und Flächen, über welche das Blut aus der Arterie des einen Hundes in die Vene des andern zu strömen hatte, betrug wenigstens 1½ Fuſs.

Beschreibung des Blundelschen Transfusionsapparats.

Ehe ich zu Bl. Erfahrungen über die Transfusion bei Menschen übergehe, will ich hier den Apparat beschreiben, dessen er sich meistens zu der Ueberleitung des Blutes bei Thieren bediente.

Dieser Apparat besteht aus einer feststehenden Spritze, einem Trichter zur Aufnahme des Blutes, aus Röhren, und endlich aus einem Gestell. Die Röhren, welche sich an dem Instrumente befinden, sind mit einem Hahn versehen, welcher nach zwei verschiedenen Richtungen gedreht werden kann. Durch die erste dieser Röhren, welche elastisch ist und mit dem einen Ende mit der Spritze zusammenhängt, wird ihr Inhalt, durch die in die Vene des Thiers eingebrachte Canüle, entleert.

Die zweite, nicht elastische, Röhre führt das Blut aus dem Trichter in die Spritze, sie hängt an der einen Seite mit dem Trichter, an der andern mit der Dille zusammen, und ist an beiden Enden rechtwinklig gekrümmt. Der Hahn bildet einen Theil der Dille, und wenn man ihn ¼ umdrehet, so wird die Ausleerungsröhre geöffnet und die Zutrittsröhre verschlossen oder umgekehrt. Die Spritze, als der Mittelpunkt des ganzen Apparats, ruht in aufgerichteter Stellung auf einem geraden Pfosten, dessen Boden mit Blei beschwert ist, um das Schwanken des Instruments zu verhindern.

Sämmtliche Charniere sind luftdicht gearbeitet.

Die Spritze ist von Messing und hält 11 Drachmen. Die Ausleerungsröhre mufs von nachgiebigem Leder, die Eintrittsröhre aus biegsamen Metall gemacht seyn, ersteres, damit der Versuch bei den Bewegungen des Thiers nicht gestört wird, letzteres, um den Trichter zu stellen. Auch der Pfeiler, an dem die Spritze befestigt ist, mufs sich drehen lassen.

Man könnte auch an der Stelle, wo die Röhren mit der Spritze in Verbindung stehen, Klappen anbringen, um den Lauf des Blutes zu bewerkstelligen, doch ist die Einrichtung mit einem Hahn immer am zweckmäfsigsten, weil er nicht so leicht durch Blutgerinnsel verstopft wird, und sich auch am leichtesten luftdicht machen läfst.

Wenn nun diese Vorrichtung bei Menschen gebraucht werden soll, so öffnet man eine Vene an der Hand oder am Arm, läfst das Blut eines der Umstehenden in den Trichter fliefsen, aus dem es durch die metallene Röhre aufgesogen, und mittelst des elastischen Schlauchs in die Vene des Patienten getrieben wird. Der Stempel der Spritze mufs dabei mit der rechten Hand langsam gedrückt, der Hahn mit der linken gelenkt werden. Vorher ist es nothwendig, die Luft dadurch aus dem Apparat herauszutreiben, dafs man ihn mit Wasser füllt. Ein Gehülfe mufs Sorge tragen, dafs der Trichter immer mit Bult gefüllt bleibe. Blundel meint, wenn Versuche erst bewiesen hätten, dafs Menschenblut ohne Gefahr einige Secunden lang der Luft ausgesetzt werden dürfe, so könne man $\frac{1}{2}$ Nösel auf 1 Mal in den Trichter treten lassen. Gegen den Einwurf, dafs durch das Einbringen einer metallnen Canüle in die Vene leicht eine Phlebitis hervorgebracht werden könne, verwahrt er sich dadurch, dafs er sagt: da die Transfusion nur in den verzweifeltsten Fällen angewendet werde, so dürfe die Besorgnifs vor

diesen Folgen den Arzt nicht von der Operation abhalten.

Zum allgemeinen Gebrauch zieht Blundel indefs eine gewöhnliche Spritze diesem Apparate vor, schon deswegen, weil sie leicht zu transportiren ist, da es in den meisten Fällen besonders darauf ankommt, das Werkzeug schnell bei der Hand zu haben, wo dem Leben eines Menschen Gefahr durch Verblutung drohet [1]).

Blundel's Transfusion bei Menschen.

Die zahlreichen Versuche an Thieren hatten Bl. so mit seinem Gegenstande vertraut gemacht und ihn alle Vortheile und Gefahren dieser Operation kennen gelehrt, dafs er jetzt entschlossen war, die Transfusion in dem ersten passenden Fall auch beim Menschen anzuwenden. Schon im Jahre 1818 hatte er in der medizinisch-chirurgischen Gesellschaft in London einen Aufsatz über die Transfusion vorgelesen, in welchem er, auf seine glücklichen Experimente an Thieren gestützt, diese Operation bei Menschen, welche im Begriff sind an Verblutungen zu sterben, dringend empfiehlt. Endlich fand sich der lang gewünschte Fall.

Transfusion von Menschenblut in einen an Abzehrung leidenden Mann [2]).

Ein Mann, in der Mitte der dreifsiger, welcher am *Scirrhus Pylori* litt, wurde in das Guys-Hospital aufgenommen. Er litt besonders an häufigem Erbrechen und an Verstopfung. Bei der äufsern Untersuchung des Unterleibes entdeckte man, ungeachtet der grofsen Magerkeit, keine Geschwulst. Die ganze Gestalt des

---

1) *Gerson VII. Band. pag.* 466. — *VIII. pag.* 287.

2) *Medico-Chirurgical Transact. Vol. X.* Truestädt in Hufeland, J. f. prakt. Heilkd. Band 53. III. St. pag. 123 ff.

Kranken verrieth eine mangelhafte Ernährung und Blutbereitung. Das Aussehen dieses Menschen ward, im eigentlichsten Sinne, das eines mit einer gelben Haut überzogenen Skelets, die Glieder waren aufgetrocknet und konnten kaum bewegt werden, der Puls sehr klein und schwach, die Venen gleichsam ausgetrocknet, und hin und wieder auf der Haut kleine livide Flecken sichtbar.

Der Hülfsarzt des Hospitals, Dr. Cholmely, forderte Bl. dringend auf, die Transfusion an diesem Menschen zu vollziehen, und dadurch dessen Leben möglichst noch etwas zu verlängern. Anfangs weigerte sich Bl., durch diesen gewagten Versuch, der das Leben des Patienten doch nicht zu retten im Stande war, den Ruf eines Mittels auf das Spiel zu setzen, von dem er erwartete, dafs es später, allgemein anerkannt, vielen Menschen das Leben retten sollte. Nachdem er aber diesen Kranken gesehen hatte, konnte er jedoch dem Wunsche seine Leiden zu verringern, nicht länger widerstehen, um so mehr, da sich ihm die Hoffnung aufdrängte, ihn möglicherweise doch noch am Leben zu erhalten. Als man dem Kranken den Vorschlag machte, dies Mittel an sich versuchen zu lassen, und er darin willigte, so schritt man sogleich zur Ausführung der Operation. Die *vena cephalica* wurde einen Zoll lang blos gelegt, das Gefäfs mit einer Lancette geöffnet, und dann in einem Zeitraume von 30 — 40 Minuten 12 — 14 Unzen Blut zu 10 wiederholten Malen eingespritzt. Das Blut gaben die bei der Operation Anwesenden her. Es erfolgte darnach keine bemerkbare Veränderung an dem Kranken, nur schlug der Puls ein wenig voller und 3 — 4 Schläge mehr in der Minute. Bald darauf färbten sich auch die lividen Hautstellen an den Beinen, und die Sprache des Kranken wurde etwas lauter und vernehmlicher.

Um das mögliche Verschwinden der Vene bei der Operation zu verhindern, hatte man vorher eine Sonde unter ihr durchgeführt. Die kleine Canüle, welche dann in die Venenöffnung gebracht war, wurde nur mit den Fingern gehalten, und die darin befindliche Luft durch vorheriges Anfüllen mit Wasser herausgetrieben. Zur Einziehung des Blutes, und zur Ueberführung in den Arm wurden kaum 2 Minuten Zeit erfordert. — Der ganze Apparat war übrigens auf das genaueste gearbeitet, die Spritze vorher erwärmt, und das Hineintreiben der Luft in das Gefäſs sorgfältig vermieden worden. Cline hatte diesen Apparat angegeben.

Es war Nachmittags als man die Operation verrichtete; bis zum Abend ereignete sich nichts Besonderes, dann nahm die Körperwärme zu, der Puls hatte 88 Schläge von doppelter Stärke, Nasenspitze und Lippen rötheten sich, und der Kranke bewegte die Glieder mit gröſster Leichtigkeit, indem er mit ziemlich kräftiger Stimme sagte „ich befinde mich viel besser, und bin weniger matt."

Gegen Abend trat indeſs wieder gröſsere Mattigkeit ein, und in der Nacht nahmen die Kräfte so sehr ab, daſs er sich am nächsten Morgen übler, als vor der Operation befand. Einige Stunden darauf hatte er unwillkührlichen Stuhlgang, und bald darauf Erbrechen. Abends 9 Uhr wurden die äuſsern Gliedmaſsen kalt, es stellten sich gelinde Delirien ein, und der Tod erfolgte 56 Stunden nach der Operation.

Blundel hält den Tod nur durch Inanition hervorgebracht; es ist ihm auffallend, daſs sich 3 Tage nach der Operation gerade dieselben Symptome von Blutleere, welche vorher da gewesen waren, wieder einstellten, wozu sich noch ein weiſser Ausschlag des Gesichts, den er für salinischer Natur hält, gesellte.

Bei der Section fand man eine skirrhöse Beschaffen-

fenheit des Pylorus und des obern Theils des duodenums; beide bildeten eine verhärtete Masse, welche einen Druck auf die Gallengänge ausübten. Der Darmcanal war verengert, und seine innre Oberfläche entartet.

An den Venen, welche sorgfältig untersucht wurden, fand sich weiter keine Veränderung, als dafs die innre Haut in der Nähe der Wunde dunkel gefärbt war, so dafs sie der Oberfläche eines Coagulums ähnlich sah. Diese veränderte Färbung erstreckte sich nach oben zu ½ Zoll, nach unten 2 Linien weit. Alle übrigen Gefäfse waren vollkommen gesund.

Aus den weitläufigen Folgerungen, welche Bl. aus diesem Falle zieht, hebe ich hier nur die Hauptsachen heraus.

Für den Kranken, sagt er, welcher offenbar nur an Inanition starb, war die Menge des eingespritzten Blutes viel zu geringe, so dafs man sich nicht wundern darf, wenn er schon nach 24 Stunden wieder in die höchste Erschöpfung versank, aus der er durch die Transfusion hervorgezogen war. Die derselben folgende geringe Aufregung trug wahrscheinlich etwas zu dem frühern Erlöschen des Lebens bei. Eine gröfsere Menge Blut einzuspritzen, oder die Operation zu wiederholen, hielt Bl. bei der Gesunkenheit des ganzen Lebens, besonders aber bei der Kraftlosigkeit des Herzens und der Gefäfse, so wie auch ihrer verminderten Capacität halber, für gefährlich, da er aus Versuchen an Thieren wufste, dafs die Transfusion meistens schon nach einigen Tagen den Tod zur Folge habe.

Für die künftige Anwendbarkeit derselben folgert Bl. ferner aus diesem Fall:

1. Dafs die Transfusion mittelst einer Spritze, die hier zum ersten Mal beim Menschen angewendet wurde, sehr leicht anzustellen sey.

2. Dafs keine Gefahr für den Kranken dadurch herbeigeführt werde, wenn das Blut eine kurze Zeit der äufsern Luft ausgesetzt, und mittelst einer Spritze übertragen werde, auch für die Erfüllung vitaler Zwecke geeignet bleibe, da alle Lebenserscheinungen in diesem Fall offenbar dadurch gesteigert wurden. Doch beweise dies noch nicht hinlänglich, ob Blut, welches die Gefäfse nur direct anfülle, mit der Spritze übertragen, nicht in seiner Mischung so verändert werde, dafs es aufserdem im Körper keiner Blutbereitung bedürfe. Nur Versuche, die einzige Basis einer soliden Physiologie, könnten dies Problem lösen.

Blundel wirft dann die Frage auf, ob nicht vielleicht mancher in den Hospitälern befindliche Kranke durch die Transfusion erhalten werden könne, und der dieselbe auch gern an sich vornehmen liefse, wenn man ihm nur eine deutliche Vorstellung von der Operation beizubringen suchte. „Giebt es wohl, sagt er, in der „Physiologie, wo von der Ernährung die Rede ist, ei-„nen Satz, der von so grofser Wichtigkeit wäre, als „dieser? Wer kennt die mannigfachen Krankheiten, „auf welche er nicht vielleicht anwendbar wäre? Die „Hälfte der Mühe, welche Spallanzani auf eine ein-„zige Abhandlung verwendet hat, würde wahrscheinlich „hinreichen, diesen Satz zu begründen, und ich möchte „hinzufügen, dafs, wenn es einem Naturforscher ge-„länge, durch fleifsige Versuche an Thieren, und Be-„obachtungen am Menschen für die Transfusion etwas „zu thun, er Nachfolger finden, und die Sache bald „so weit gefördert seyn würde, dafs dem Menschen-„geschlechte hieraus ein grofser Vortheil erwüchse. In „dieser Betrachtung liegt eine grofse Aufforderung, die „ihre Wirkung auf ein edles, und wahrhaft wohlwol-„lendes Gemüth nicht verfehlen wird.“

Wir gehen jetzt zu einigen andern von Blundel

und seinen Schülern Doubledy und Uwins angestellten Versuchen bei Wöchnerinnen, welche durch grofse Blutverluste in Lebensgefahr geriethen, über. Zugleich scheint es nicht uninteressant zu seyn, gelegentlich das mitzutheilen, was über die einzelnen Fälle in der medizinischen Gesellschaft geredet und geurtheilt wurde.

Erster Fall [1]).

Eine Frau, in mittlern Jahren, bekam nach der Geburt eines gesunden Kindes einen so heftigen Mutterblutflufs, dafs er auf keine Weise zu stillen war. Gesicht und Hände waren eiskalt, und alle Vorboten des nahen Todes stellten sich ein, als Blundel sich zur Anwendung der Transfusion entschlofs. Die Hämorrhagie hatte bereits seit 6 Stunden aufgehört; vergebens hatte man zur Wiederbelebung der Kranken allerlei Reizmittel versucht, Ammonium, Branntwein, Laudanum u. s. w., aufserdem noch starke Fleischbrühe, Eygelb und Haferschleim.

Die Patientin widersetzte sich anfangs der Operation, die Doubledy ihr zuerst vorgeschlagen hatte, doch gab sie zuletzt den Vorstellungen von Bl. nach. Es wurden ihr also 14 ℥ Blut, welches mehrere der Anwesenden dazu hergaben, binnen 10 Minuten eingespritzt. Schon nach den ersten 2 ℥ wurde das Aussehen lebendiger, nach 4 ℥ schlug der Puls voller, das Auge öffnete sich mehr und der Blick wurde freier. Nachdem 6 ℥ übergeleitet worden waren, sagte die Kranke, sie fühle sich schon so stark wie ein starker Hund, darauf wurden in mehreren Absätzen die noch übrigen 10 ℥ eingespritzt.

Die Frau genafs vollkommen.

In einer zu Anfang des Octobers 1825 Statt gehab-

1) *Lancet Vol. IX. pag.* 134 *etc.*

ten medizinischen Gesellschaft gab die von Doubledy über diesen Fall gehaltne Vorlesung Gelegenheit zu mancherlei Discussionen unter den versammelten Aerzten, die auch in der nächstfolgenden Sitzung weiter fortgeführt wurden. Die bei weitem gröſsere Zahl der Mitglieder entschied sich dahin, daſs die Lebensrettung der Kranken nicht der Transfusion zu verdanken sey, und die Gründe dafür schienen sehr vernünftig. Hatte die Blutung schon seit 6 Stunden aufgehört, so war der Blutverlust zum Theil wieder ersetzt, da die Patientin nährende Speisen in Menge genossen, und auſserdem noch 20 Unzen Branntwein, 160 Tropfen Laudanum und Ammonium bekommen hatte. Dann sagte man, und gewiſs mit Recht, wenn die Person noch so willenskräftig war, daſs sie sich weigerte, die Operation an sich vornehmen zu lassen, sie ganz gewiſs auch ohne dieselbe am Leben geblieben seyn würde.

Diesen Zweifeln wurde von Doubledy und Blundel Folgendes entgegengesetzt:

a) daſs, obgleich die Blutung schon seit 6 Stunden aufgehört habe, der Tod doch wahrscheinlich erfolgt seyn würde. In einem andern Falle hatte der Blutfluſs schon seit 10 Stunden aufgehört, und dennoch starb die Patientin;

b) eben so wenig dürfe man den angewandten Reizmitteln die Erhaltung des Lebens zuschreiben, ihre Wirkung sey nur vorübergehend gewesen, und nach jedem Glase Branntwein der Puls zwar etwas gehoben worden, aber sogleich wieder gesunken;

c) wirkliche Besserung erfolgte erst nach Einspritzung der ersten 6 Unzen Blut;

d) das Sträuben der Person gegen die Transfusion beweise gar nichts für die Lebenskraft der Patientin; Doubledy führte sogar einen Fall an, wo man eine Wöchnerin nach einer starken Hämorrhagie ge-

waltsam vom Heraausspringen aus dem Bette abhalten mufste, die ungeachtet dieser Kraftäufserung bald nachher gestorben sey.

Hierauf antwortete Hr. Lloyd, dafs die Transfusion eine gefährliche Operation sey, bei der man noch überdiefs die Uebertragung von Krankheiten zu fürchten habe. In England und Frankreich habe man in frühern Zeiten häufig von ihr Gebrauch gemacht, doch sie, ihrer grofsen Gefährlichkeit wegen, wieder verlassen; in dem letztern Lande sey sie sogar von Seiten der Regierung verboten.

Die Freunde der Transfusion bemerkten dagegen, und zwar sehr richtig, dafs in diesen Fällen Thierblut in Menschen transfundirt worden sey, nach Blundels Vorschrift aber nur Menschenblut dazu genommen werden dürfe, wobei die Furcht, einen Krankheitsstoff zu übertragen, nicht mit der Gefahr der Verblutung verglichen werden könne.

In der folgenden Sitzung wurden die Debatten fortgesetzt. Dr. Uwins trat diesmal als Redner zu Gunsten der Transfusion auf. Man widersprach ihm lebhaft; er berief sich besonders auf die ältern glücklichen Transfusionen in Frankreich. Einer der Versammelten schrieb den günstigen Erfolg der Operation bei der gedachten Wöchnerin fast ausschliefslich auf die 160 Tropfen Laudanum, welche sie bekommen hatte, ein Anderer meinte, diese möchten wohl meistens wieder ausgebrochen seyn. Noch ein Anderer hielt die Transfusion darum bei Blutflüssen für nachtheilig, weil Gefäfse dann leer wären, das rechte Herz aber die stark mit Blut angefüllt. Diesem Zweifler wurde die Sache aber so erklärt: das Blut stocke hier nicht, wie er sich denke, in den rechten Cavitäten des Herzens, und gesetzt es geschähe, so würde das transfundirte Blut als fremder Reiz auf das Herz wirken, und

dadurch die Circulation wieder hergestellt werden. Wirkliche Stockungen würden durch eine starke Bluteinspritzung eben gehoben werden.

Der unpartheiische Berichterstatter dieser Verhandlungen schliefst mit den Worten: „*these arguments are certainly ill calculated to influence such a man as Dr. Blundel.*“

In der folgenden am 14. Nov. 1825 gehaltnen medizinischen Gesellschaft trug Dr. Uwins den Bericht über einen andern glücklichen Fall von Transfusion vor [1]).

Blundels und Uwins Transfusion bei einer Wöchnerin.

Eine Frau, in mittlern Jahren, wurde ganz glücklich von einem gesunden Kinde entbunden. Am folgenden Tage ging die Nachgeburt ab, worauf eine sehr starke Hämorrhagie, welche 1½ Stunden anhielt, die Angehörigen für die Wöchnerin sehr besorgt machte. Eine ½ Stunde darauf kam Uwins, zu dem man sogleich geschickt hatte, an. Der Puls hatte 130 bis 140 Schläge und war klein und zusammengezogen, das Angesicht der Kranken war bleich, und alles drückte die Gefahr des Zustandes aus. Uwins wünschte, dafs auch Blundel dazu gerufen würde, der auch nach 2 Stunden kam. Es sollte die Transfusion sogleich vorgenommen werden, doch wartete man noch einige Stunden, da der Zustand der Patientin sich zu bessern schien. Als aber dann wieder die Kräfte anfingen zu sinken, so schritt man zur Operation.

Zuerst spritzte man 6 Unzen Blut, welches Hr. Wright dazu hergab, in die geöffnete Armvene der Frau. Sogleich färbte sich das Gesicht wieder, und die Kräfte schienen sich zu heben, doch erfolgte nach

1) *Lancet Vol. IX. pag.* 205. *f.*

2 Stunden eine abermalige Erschöpfung, so dafs Blundel sich zu einer neuen Einspritzung von 6 Unzen Blut, welches Uwins abgelassen wurde, genöthigt sah. Der Puls sank hiernach von 140 bis auf 110 Schläge. Die Frau erholte sich darauf allmählig wieder, und war bald vollkommen hergestellt. Eine Entzündung der Venenwunde, welche einige Beschwerden verursachte, wurde durch einige angesetzte Blutegel wieder beseitigt.

Vor Anwendung der Transfusion waren alle mögliche Mittel zur Belebung der Kranken nach englischer Weise angewendet worden. Sie hatte Branntwein, Brot, Milch, Opium und Ammonium bekommen.

Die Raisonnements über diesen Fall, welche die Lancet mittheilt, verdienen keine Erwähnung.

§. 33.

Doubledy's Transfusion bei einer Wöchnerin.

In der Lancet [1]) findet sich eine kurze Notiz über eine andre, allein von Doubledy angestellte Transfusion bei einer an Verblutung sterbenden Wöchnerin. Der Fall endete zwar unglücklich, doch gerade nicht allein in Folge der Operation. Man hatte unverzeihlicher Weise die kostbarste Zeit verstreichen lassen, ehe man Doubledy rief, und als er endlich kam, war die Frau kalt und beinah schon todt.

Der Herausgeber der Lancet trägt kein Bedenken, auch diesen erfolglosen Transfusionsversuch mitzutheilen, ohne zu besorgen, dadurch dem Ansehen dieser Operation zu schaden. Er meint, es sey besser, alle Beispiele, sowohl die gelungenen, als die mislungenen, dem ärztlichen Publico mitzutheilen, damit dieses dem Gange der Untersuchungen desto besser folgen könne.

1) Vol. IX. pag. 782.

Ganz entgegengesetzter Meinung ist dagegen **Blundel**, der alsdann etwas von der Transfusion ins Publicum gebracht wissen wollte, wenn sich dieselbe in mehreren Fällen erfolgreich gezeigt habe.

§. 34.

Brighams Transfusionsversuch bei einer Wöchnerin.

Brigham in Manchester [1]) unternahm ebenfalls die Transfusion bei einer vierzigjährigen Wöchnerin, welche durch einen Gebärmutterblutflufs höchst erschöpft war, so dafs man ihren Tod fürchtete.

Zuerst wurden 2 Unzen Blut, mittelst einer gewöhnlichen Spritze in die Armvene eingespritzt, ohne dafs auffallende Veränderungen darnach eintraten. Nach einigen Minuten wurde die Blutüberführung wiederholt, worauf sich der Puls hob, und das Gesicht der vorher leichenblassen Frau wieder belebte. Man setzte nun die Einspritzung von Blut in Zwischenräumen von 10 zu 10 Minuten fort, so, dafs im Ganzen 10 bis 12 Unzen Blut eingespritzt wurden.

Die Wirkung dieser Operation auf die Kranke war wirklich Erstaunen erregend; sie begann jetzt wieder zu sprechen, da sie seit 6 Stunden kein Wort hatte hervorbringen können. Was hier aufserdem noch besonders auffiel, war, dafs der Puls nach jeder Blutinjection schwächer wurde, sich aber dann nach 5 bis 10 Minuten wieder hob, und viel stärker schlug. Einige Stunden nach der Operation versank die Kranke in einen tiefen, mehrere Stunden anhaltenden Schlaf; von dem Augenblick des Erwachens an, besserte sich ihr Zustand immer mehr, und bald war sie wieder vollkommen hergestellt.

---

1) Edinburgh Journ. — Frorieps Notizen XV. Band.

§. 35.

Wallers und Blundels Transfusion bei einer jungen Wöchnerin [1]).

Bald darauf hatte Blundel abermals Gelegenheit, diese Operation bei einer fünf und zwanzigjährigen Wöchnerin, welche durch einen starken Gebärmutterblutflufs in höchste Lebensgefahr gebracht war, anzustellen. Die Frau war leicht entbunden worden, doch wollte sich der Uterus nach dem Abgange der Placenta nicht wieder zusammenziehen, worauf eine sehr starke Blutung eintrat. Der Puls war klein und oft unfühlbar, Gesicht und Lippen bleich und kalt wie bei einer Leiche, und kaum noch ein Lebenszeichen vorhanden. Auf Blundels Rath, der zugegen war, wurde die Operation noch eine Stunde aufgeschoben, um es erst bis auf das Aeufserste kommen zu lassen. Als dann aber heftiges Erbrechen und grofse Unruhe eintrat, der Puls mäuseförmig, oft aussetzend wurde, das Gesicht ein hippokratisches Ansehen bekam, so entschlofs man sich zur Transfusion.

Es wurde der Kranken also die *vena cephalica* des rechten Arms geöffnet, dem jungen rüstigen Manne der Frau 2 Unzen Blut, die man in einem gläsernen Gefäfs auffing, abgelassen, und langsam der Frau eingespritzt. Nach einigen Minuten wurden abermals 2 Unzen transfundirt, worauf einige Unruhe, ein öfteres Aussetzen des Pulses mehrere Minuten hindurch und eine kurz dauernde Ohnmacht erfolgte.

Die Frau erholte sich von dem Augenblick an wieder, und ward vollkommen hergestellt. — Bl. schliefst aus diesem glücklichen Fall, dafs das Blut eines ge-

---

1) *Lancet. Vol. IX. pag.* 342.

sunden Mannes ohne alle Gefahr einer schwachen, durch Blutverlust erschöpften Wöchnerin eingespritzt werden könne. Die Ohnmacht sey wahrscheinlich nicht durch das eingespritzte Blut hervorgebracht, und ohne alle Bedeutung. Leicht könne man hier zwar den Einwurf machen, dafs 4 Unzen Blut eine zu geringe Quantität wäre, um jemanden, der sich durch einen grofsen Blutverlust dem Tode nahe befände, wieder zu beleben; doch halte er es für ausgemacht, dafs unter solchen Umständen auch ein sehr geringer Blutersatz ein Menschenleben zu retten im Stande wäre.

§. 36.

Waller's Tranfusion bei einer Wöchnerin [1]).

Ein anderer Fall von Verblutung, der Waller bald darauf vorkam, gab ihm und Blundel Gelegenheit, die Transfusion wiederum anzustellen.

Die Leidende war 32 Jahre alt, von schwacher nervöser Constitution, sehr abgemagert, und durch dreiwöchentliches Krankenlager, besonders durch ein anhaltendes Erbrechen so abgezehrt, dafs sie sich nicht allein im Bette umdrehen konnte.

Als Waller gerufen wurde, hatten sich bereits Wehen eingestellt, und der Blutabgang war bald so bedeutend geworden, dafs das Blut durch das Bette auf die Erde flofs. Der Zustand der Kranken war höchst traurig, der Puls war so klein, dafs man die einzelnen Schläge kaum von einander unterscheiden konnte, oft auch längere Zeit hindurch ganz aussezzend, ungefähr aber zählte man 140 Schläge in der Minute. Das Gesicht und die Extremitäten waren eiskalt und das ganze Aussehen leichenartig, kurz die

1) Frorieps Notizen XIV. Band. pag. 318.

Patientin, die kaum einen Laut von sich geben konnte, schien dem Tode so nahe zu seyn, als nur jemand es seyn kann, ohne wirklich todt zu seyn.

Bei der Untersuchung fand Waller eine starke Hämorrhagie; das *promontorium* des Heiligenbeins zu weit hervorragend, und keinen Kindstheil im kleinen Becken. Bei der Einführung der ganzen Hand in die *vagina* überzeugte er sich, dafs eine Schulter vorlag. Da die Kranke sich in fortwährender Ohnmacht befand, so fürchtete er, dafs eine plötzliche Entleerung des Uterus augenblicklichen Tod zur Folge haben würde, doch als er bemerkte, dafs durch den Reiz der Hand in der Gebärmutter einige Thätigkeit erwachte, so wurde er bewogen, die künstliche Entbindung vorzunehmen. Vorher erhielt die Kranke einige Theelöffel voll Branntwein. Es war nicht schwer, das Kind zu wenden, aber das *promontorium* stellte dem Durchgange des Kopfes einigen Widerstand entgegen. Die Nachgeburt folgte sogleich nach, und die Blutung hörte auf.

Die Kranke erhielt jetzt zur Erquickung geschlagenes Eygelb mit Branntwein, doch erholte sie sich nicht. Die Respiration war tief, der Puls kaum fühlbar, die Kälte des Körpers noch gröfser als vorhin, und die gröfste Unruhe vorhanden.

Da der Tod ganz nahe zu seyn schien, so beschlofs Waller mit Hülfe Doubledy's die Transfusion vorzunehmen. Doch verstrich noch eine Stunde unnütz, bis jemand gefunden wurde, der sein Blut dazu hergab, da die Frau, welche es zu thun versprochen hatte, jetzt in dem entscheidenden Augenblicke ihr Versprechen nicht erfüllen wollte. Es wurde dem Herrn, der sein Blut aus Gefälligkeit hergab, eine Vene am Arm geöffnet und das Blut in ein Gefäfs gelassen. Während dieser Zeit lag die Frau wie eine

Todte da, gab nicht das geringste Lebenszeichen, und zuckte auch nicht einmal als der Hautschnitt gemacht wurde.

Die erste Einspritzung von 13 Drachmen brachte keine andre Veränderung als ein geringes Regelmäſsigwerden des Pulses hervor, auch verminderte sich die Unruhe etwas. Nach 5 Minuten geschah die 2te Einspritzung von abermals 13 Drachmen, wornach der Puls noch etwas stärker schlug. Nach andern 5 Minuten wurden $1\frac{1}{2}$ ℥ injicirt. Der Puls wurde nun kräftiger, und schlug 124 Mal in der Minute; doch dauerte die groſse Unruhe, die tiefe Respiration und die Kälte des Körpers fort. Die Lippen fingen an sich zu röthen. Fünf Minuten später wurden wieder 15 Drachmen injicirt. Der Puls schlug jetzt 140 Mal in der Minute, die Respiration war noch erschwert, doch konnte die Kranke schon auf einige Fragen antworten.

Da das Blut zu langsam aus der Vene des Herrn floſs, so lieſs Waller nach $\frac{1}{2}$ Stunde, seinem Neffen, einem 14jährigen Knaben, 15 Drachmen ab, und injicirte diese. Sogleich besserte sich das Befinden der Kranken, der Puls, welcher 130 Mal schlug, hob sich, das Gesicht bekam Farbe, und die Wärme des Körpers kehrte zurück. Eine Beschädigung an der Spritze verbot das weitre Transfundiren, auch schien bei der Menge des übertragenen Blutes, die $8\frac{1}{2}$ ℥ betrug, keine Besorgniſs vor dem Tode aus Inanition mehr vorhanden zu seyn.

Waller bemerkt, daſs das fremde Blut durchaus keine nachtheiligen Zufälle hervorgebracht habe, und glaubt, daſs dies besonders von dem langsamen Einspritzen herrühre; als Augenzeuge hatte er bei Versuchen an Thieren beobachtet, daſs ein rascher Blutübertritt gefährliche Zufälle hervorbringe, ja bei groſser Erschöpfung den Tod durch zu schnelle Ueberfüllung

der rechten Cavitäten des Herzens veranlasse. Dafs übrigens bei der Frau nicht etwa die genossenen analeptischen Mittel viel zur Wiederbelebung beigetragen hätten, werde dadurch hinlänglich widerlegt, dafs sie dieselben wieder ausgebrochen habe. Unter solchen Umständen, meint W., sey der Magen nie kräftig genug, Nahrungsmittel zu assimiliren.

Um 1 Uhr Mittags verliefs Waller die Kranke ziemlich wohl. Abends 8 Uhr fand er eine behagliche Wärme der ganzen Oberfläche des Körpers. Der Puls schlug 140 Mal in der Minute, zwar klein, doch regelmäfsig. Die Gesichtszüge waren munter, die Zunge rein und feucht, der Magen aber behielt nichts bei sich, als etwas Brausepulver. Die Venenwunde schmerzte etwas. Abends 10 Uhr war der Zustand noch der nämliche, doch etwas Schmerz im Uterus eingetreten. — Während der ersten 3 Tage variirte der Puls immer zwischen 130 und 140, doch besserte sich der Zustand der Patientin ungeachtet unvortheilhafter äufserer Umgebungen von Tag zu Tag mehr, so dafs sie nach Verlauf einer Woche schon im Bette aufrecht sitzen konnte. Nach 12 Tagen schlug der Puls nur noch 100 Mal, die Verdauungskraft hatte in der Zeit so zugenommen, dafs sie schon ziemlich viel Nahrungsmittel vertragen konnte, doch schien noch eine geraume Zeit zur völligen Wiederherstellung der Frau erforderlich zu seyn, da sie schon vor ihrer Niederkunft aufserordentlich geschwächt war.

§. 37.

Jewel, Transfusion bei einer Wöchnerin [1]).

Die letzte aus England bei uns bekannt gewordene Transfusion ist die, welche Jewel bei einer

1) *London medical and phys. Journal* 1826.

Wöchnerin, welche ebenfalls dem Verblutungs-Tode nahe war, vornahm.

Die Frau war von kleiner Statur, und mit vieler Mühe von einem todten Kinde entbunden worden; wegen eintretender starker Blutung hatte man die Nachgeburt schnell entfernt. Nach ½ Stunde trat Frost ein, da der Blutabgang noch immer anhielt. Der Puls war schnell und kaum fühlbar, die Extremitäten kalt. Die Kranke erhielt 40 Tropfen Laudanum und *spirit. ammon. aromatic.* Bald darauf stand die Blutung, und man wickelte den Leib ein. Gleich nachher verschlimmerte sich der Zustand so sehr, dafs man den baldigen Tod fürchten mufste. Man gab abermals 80 Tropfen Laudanum mit Branntwein und Haferschleim, und alle 5 bis 10 Minuten etwas Laudanum.

Bei der Untersuchung durch die Scheide entdeckte Jewel im Uterus nur unbedeutende Coagula, die er herausnahm, und den Leib noch stärker band. Die Kranke bekam jetzt kohlensaures Ammonium. Da aber Hände und Füfse kalt blieben, der Todesschweifs schon ausbrach, so beschlofs man, die Transfusion noch zu versuchen.

Da die Armvene der Kranken aber zu klein für die Dicke der Canüle der Spritze war, so öffnete J. die Jugularvene. Das Blut, welches die Person bekommen sollte, wurde ihrem Manne abgelassen, und in ein Gefäfs, welches in warmes Wasser gestellt war, aufgefangen. Die Spritze, die zur Operation gebraucht wurde, war klein, und fafste nur 3 Drachmen. Sechzehn Spritzen voll Blut wurden binnen 20 Minuten eingespritzt, da aber immer etwas Blut in dem Instrument zurückblieb und andres vorbeiflofs, so mochte die Kranke im Ganzen wohl nur 4 ℥ Blut bekommen haben.

Während der Operation veränderte sich der Zustand wenig, nur mitunter trat etwas Uebelkeit ein, und

gegen das Ende wurde die Canüle durch einige unruhige Bewegungen der Kranken etwas aus ihrer Lage gebracht. Alle Erscheinungen deuteten auf einen baldigen Tod, der auch wirklich nach $\frac{1}{4}$ Stunde eintrat.

Erst nach 3 Tagen wurde die Section gestattet. Man richtete besonders darauf seine Aufmerksamkeit, ob nicht etwas Luft durch die Spritze mit in die Vene getrieben, und dadurch der schleunige Tod der Patientin veranlafst worden sey. Es wurde deshalb die *vena cava superior* und *inferior* sammt der Lungenarterie unterbunden, und mit dem Herzen herausgenommen. Dies alles legte man in ein Gefäfs mit Wasser, und bedeckte es mit einem mit Wasser gefüllten umgekehrten Becher, punktirte das Herz unter Wasser, und sah etwa eine Drachme Luft in demselben aufsteigen. Die Herzhöhlen enthielten nur wenig coagulirtes Blut. Der Uterus war leer. — Die Conjugata hatte $3\frac{1}{2}$ Zoll, die andern Beckendurchmesser waren ebenfalls sehr klein. Das Promontorium bildete einen scharfen eckigen Vorsprung.

Dies sind die Versuche und Erfahrungen über die Transfusion in England. Blundel, der als geistreicher und angesehener Arzt und Physiolog, mit aller möglichen Ruhe und Besonnenheit dies gewagte Mittel wieder in die Praxis einführte, scheint uns jedoch eine gewisse blinde Vorliebe für dieselbe gefafst zu haben, und auf die Bluteinspritzung bei Gefahr der Verblutung einen viel zu grofsen Werth zu legen. Mehr aber noch ist dies mit seinen Schülern und Gehülfen der Fall, die, in ihrem unbegränzten Glauben an die positive Wiederbelebungs- und Heilkraft der Transfusion, kaum den Einwurf gestatten wollen, dafs die Kranken, bei denen sich dieselbe hülfreich bewiesen

hatte, noch möglicher Weise durch andre Behandlungsweisen hätten gerettet werden können. Man vergleiche hiemit nur ihre zum Theil unbedeutenden Vorträge in der Londner medizinischen Gesellschaft, und die meistens so schwachen Gründe zur Vertheidigung der Operation. Eine nähere Erörterung ihrer Ansichten wird man im Zweiten Bande dieser Schrift antreffen.

Ge-

Geschichte

der

Transfusion und Infusion bei den Dänen v. J. 1802 bis 1827.

Die beiden Callisen sind die einzigen dänischen Gelehrten, von denen ich in Bezug auf diesen Gegenstand einer kurzen Erwähnung thun kann. Ausführlicher nämlich als in allen andern chirurgischen Handbüchern, finden wir die Lehre von der Transfusion und Infusion in des ältern Callisens System der Chirurgie, welche dessen Neffe mit schätzenswerthen Noten begleitet hat, bearbeitet [1]).

§. 38.

Die beiden Callisen über Infusion und Transfusion.

Callisen d. ä. handelt die Infusion, getrennt von der Transfusion, ab. Er hält jene Operation für nicht häufig genug angewendet, um sichre Folgerungen für die Behandlungen der Krankheiten bei Menschen daraus herleiten zu können. Unter den an Thieren angestellten Versuchen zeichnet er die von dem berühmten Thierarzt Viborg in der Copenhagener Veteri-

1) H. Callisen's System der Chirurgie, übers. und mit Anmerk. von A. C. P. Callisen; I. Band. pag. 333 — 349.

nairschule, die schon von Scheel in seinem Werke umständlich mitgetheilt werden, besonders aus. Viborg benutzte vorzüglich die *Tinctura hellebori albi* zur Infusion bei Pferden, welche am *stupor* litten. Bei Kühen wendete er die *Tinctura arnicae* und mehrere andere Mittel gegen die Windkolik, gegen Faul- und Puerperalfieber an. Das Geschichtliche der Operation ergänzt d. j. Callisen ebenfalls aus Scheel; wo ihn dieser vom Jahre 1802 an verläfst, findet man alles Neuere, auf diesen Gegenstand Bezug Habende, aus den verschiedenen spätern Zeitschriften zusammengetragen. Callisen giebt uns auch die erste genaue Beschreibung des schon früher von Viborg erwähnten, sogenannten Helperschen Adertrichters [1]). Der Erfinder dieses zweckmäfsigen Infusionsinstruments Helper, war früher Gehülfe bei der Copenhagner Thierarzeneischule. Der Apparat ist 4 Zoll lang, und besteht aus einem oben einen Zoll weiten Trichter, von durchsichtigem Horn, welcher sich nach unten in eine biegsame Röhre, die mit einem Knöpfchen versehen ist, endigt. Durch die Mitte des Trichters und die Canüle geht eine Fischbeinsonde, welche nach Belieben ausgezogen werden kann. Ist das geknöpfte Röhrchen in die Vene gebracht und die Sonde ausgezogen, so läuft die in den Trichter gegossene Flüssigkeit von selbst in das Gefäfs. Ob dies Instrument wirkliche Vorzüge besitze, lasse ich dahin gestellt seyn; mir scheint es zu Thierinfusionen nicht recht zweckmäfsig, weil, bei einiger Unruhe des Thiers, der Inhalt leicht verschüttet werden mufs, der Flufs bei kleinern Venen öfter stocken wird, und es endlich dort gar nicht ange-

---

1) *Veterinair Jagttagelse for Aaret* 1806. *H. I. Kiobenh. S.* 25 — 30.
Samml. f. Thiera. Band V. S. 334.
Callisen a. a. O.

wendet werden kann, wo man dem aufgerichtet stehenden Thiere das Medicament z. B. in die Venen des Fufses bringen will. — Callisens d. j. Versuch, einem am typhosen Fieber leidenden Kranken, vermittelst dieses Adertrichters, eine Arzenei in die Venen zu bringen, mifslang, da die Canüle für das Gefäfs zu dick war.

Ueber die Transfusion fällt Callisen d. ä. folgendes Urtheil: „dieses Heilverfahren, welches vormals „in grofsem Ansehen stand, gerieth fast in Vergessen„heit, weil Stupidität, Blödsinn, Delirien, Melancholie, „hitziges Fieber und selbst der Tod darnach erfolgt „seyn sollen, es ist jedoch neuerdings mit Erfolg an„gestellt worden, und fortgesetzte Versuche müssen „bestimmen, ob es mit Sicherheit unternommen wer„den könne.“ Diese harten und wirklich ungegründeten Vorwürfe sind aber nur von den ältern Feinden der Transfusion ausgesprengte Gerüchte, keinesweges aber glaubwürdige Facta. In dem letzteren, dafs nur fortgesetzte Versuche bestimmen können, ob die Transfusion unternommen werden dürfe, mufs man dagegen mit Callisen völlig einverstanden seyn.

Günstiger als sein Oheim, spricht sich der Neffe für dieselbe aus. Er hält die Einspritzungen des fremden Blutes bei tödtlichen Hämorrhagien nicht allein für das natürlichste, sondern auch für das einzige wirksame Hülfsmittel. Aber auch bei Auszehrungen, hartnäckigen leprösen Exanthemen, beim offnen Krebse, der Hydrophobie, altem Blödsinne, der Epilepsie und andern ähnlichen Uebeln, bei welchen Arzeneimittel den Arzt so oft im Stiche lassen, so wie endlich beim Scheintode, verdiene die Transfusion versucht zu werden.

Geschichte

der

Transfusion und Infusion bei den Amerikanern v. J. 1802 bis 1827.

Die Amerikaner haben mehrere interessante Transfusions- und Infusionsversuche aus der vorletzten Zeit aufzuweisen, besonders erinnere ich hier an die interessante Schrift von dem Franzosen Regnaudot auf Guadeloupe.

Der Kranke, an dem man die Infusion anstellte, war ein junger Mann von 18 bis 20 Jahren, welcher an der *dartre rouge*, den gewöhnlichen Vorboten der *Lepra,* litt. Zuerst wurde demselben ein halber Eſslöffel voll eines schwachen Senna-Infusums in die Medianvene eingespritzt, worauf ein gelinder Kopfschmerz erfolgte. Am nächsten Morgen wiederholte der Arzt die Injection mit ½ Unze von demselben Mittel, worauf nach einer halben Stunde ein heftiger Frost mit abwechselnder Hitze eintrat. Es folgte jetzt Erbrechen mit starker Stuhlausleerung. Das heftige Fieber hielt acht Stunden lang an.

Am 3ten Tage nach der ersten Infusion wurden abermals 3 Unzen eines Aufgusses von 2 Gros Gua-

---

1) *Dissertatio inauguralis de chirurgia infusoria renovanda Lugdun. Batavor* 1778. — *Magendie Journ. de Physiolog. V. Vol. No.* 2. *pag.* 139.

jakrinde mit 48 Gran *ichtiocolla* injicirt, wornach, wie am Abend zuvor, binnen $\frac{1}{2}$ Stunde ein anhaltendes Fieberfrösteln mit Kolikschmerzen und zwei wäſsrigen Stühlen erfolgte. Das Fieber hielt 9 Stunden an, und entschied sich durch einen starken Schweiſs.

Tags darauf spritzte der Arzt wieder 3 Unzen Wasser mit 3 Gros Gummi arabicum ein. Nach $\frac{1}{2}$ Stunde erfolgte Fieberfrösteln mit kleinem und schnellem Pulse und 3 flüssigen Stühlen. Nach dem Frost folgte Hitze, und das heftige Fieber entschied sich erst 15 Stunden nach der Infusion durch eine starke Hautausdünstung. — Gleiche Beachtung verdienen die Versuche des Amerikaners Seybert, besonders mit fauligem Blute, welche Scheel umständlich mitgetheilt hat.

§. 39.

Leacock in Berbadoes Transfusionsversuche bei Hunden.

Mit Bedauern bemerke ich hier, daſs ich über Leacocks, Ärzte in Berbadoes, bei Thieren angestellte Transfusionsversuche nur eine unvollkommne Notiz geben kann.

§. 40.

Hale in Boston Infusionsversuche an sich und an Thieren.

Wenn sich von je her ausgezeichnete Männer fanden, welche mit wahrhafter Begeisterung für das Wohl der Menschheit ihr Leben auf das Spiel setzten, so muſs es um so mehr unsere Bewunderung erregen, wenn gerade Aerzte, Schmerzen und die Leiden des Todes näher kennend, sich freiwillig in Todesgefahr begeben, und dies nur in der Absicht, der leidenden Menschheit zu nützen. Soll man aber jemanden loben oder bewundern, der in dem Glauben, etwas Auſserordentliches zu thun, sich blind in eine nutzlose Gefahr

stürzt? verdient er darum Auszeichnung, wenn er, ohne einmal die oberflächlichsten Kenntnisse von seinem Unternehmen zu besitzen, Leben und Gesundheit bei unbesonnenen nutzlosen Versuchen in Gefahr bringt?

Dieser Vorwurf trifft, meiner Meinung nach, in seinem ganzen Umfange den amerikanischen Arzt Hale, der seine an Thieren und an sich selbst angestellten Infusionsversuche in einer eignen Abhandlung beschrieben hat, welche des Preises würdig erkannt wurde. Die Schrift selbst habe ich, ungeachtet vieler Bemühungen, in Deutschland nirgends bekommen können, und ich muſs mich demnach mit dem Auszuge aus Frorieps Notizen begnügen [1]).

Durch die bekannte Erfahrung, daſs milde Flüssigkeiten verschiedenen Thieren ohne Nachtheil in die Venen gespritzt werden können, lieſs sich Hale verleiten, an sich selbst den höchst gefährlichen Versuch zu wagen, Ricinusöl in die Venen zu infundiren.

Eine Drachme kalt ausgepreſstes *Oleum ricini* wurde in eine kleine, vorher erwärmte Spritze gegossen, und für den Fall, daſs diese Quantität noch keine bedeutende Wirkung auf den Körper äuſsern würde, noch mehr davon bereit gehalten. Der Puls hatte achtzig Schläge in der Minute, der Körper war vollkommen gesund, eine leichte unwillkührliche Unruhe bei dem Andenken an die Neuheit des Versuchs unvermeidlich. Ein Gehülfe legte hierauf ein Aderlaſsband um den Arm, öffnete die Vene und versuchte ein Röhrchen einzubringen, während Hale das ausflieſsende Blut, 8 Unzen an Gewicht, in ein Gefäſs auffing. Da dem Assistenten das Einbringen der Canüle nicht gelingen wollte, so brachte Hale es sich selbst in die Vene.

1) Frorieps Notizen V. Band. pag. 87 folgd.

Das Oel war indeſs durch die hieraus entstehende Zögerung bis zu 70° Fahrenh. abgekühlt und dadurch wieder dickflüssiger geworden, so daſs es sich bei der versuchten Einspritzung nicht mit dem Blutstrome fortbewegen wollte, sondern zum Theil aus der Vene zurückfloſs, zum Theil ins Zellgewebe extravasirte. Durch wiederholte Einspritzungen kleiner Quantitäten in verschiedenen Pausen und Streichen des Gefäſses nach oben, gelang es anfangs 1 Dr., und als dann durchaus noch keine Zufälle eintraten, ½ ℥ einzuspritzen.

Die Operation hatte um 11 Uhr Vormittags begonnen, und nach 25 Minuten war sie beendigt. Die Venenwunde blutete nicht, und an ihrer Stelle hatte sich eine Zellgewebsgeschwulst von der Gröſse einer Haselnuſs gebildet. Dieselbe wurde nun mit einer Compresse bedeckt, und der Arm mit einer Aderlaſsbinde umgeben.

„Während der ersten Augenblicke nach der Operation (sagt Hale) befand ich mich ganz wohl, die erste ungewöhnliche Empfindung, welche sich in mir regte, war ein öliger Geschmack im Munde, 35 Minuten nach der Einspritzung. Kurz darauf, während ich mir das Blut von Arm und Händen abwusch und dabei ruhig sprach, fühlte ich etwas Ekel mit Aufstoſsen und Bewegung in meinen Eingeweiden, als wollte ich erbrechen, und dann schien ein eigenthümliches, unmöglich zu beschreibendes Gefühl mir in den Kopf zu steigen. In demselben Augenblick empfand ich eine kleine Steifigkeit in den Muskeln des Gesichts und der Kinnlade, welche mir mitten in einem Worte die Sprache benahm, und von Schauder und vorübergehender Betäubung begleitet war. Ich setzte mich, und in einigen Augenblicken hatte ich mich wieder erholt.

Bisher war alles in einem Zimmer vorgegangen, das von meinem gewöhnlichen Wohnzimmer etwas ent-

fernt war; $\frac{1}{4}$ nach 12 Uhr ging ich in meine Wohnung, ich war blafs und hatte noch immer den Oelgeschmack mit etwas Trockenheit im Munde, die Luft that mir wohl. Nachdem ich einige Minuten ausgeruht, schlug mein Puls 63 Mal. Fünf und dreifsig Minuten nach 12 Uhr dauerte die Unruhe im Unterleibe noch fort und hatte zugenommen; es war ein gelinder Schmerz, als wenn ich ein Purgirmittel genommen hätte, starkes Aufstofsen, Ekel, Dumpfheit, mein Arm war steif. Dreiviertel nach 12 Uhr war die Unruhe im Leibe und der Ekel noch gröfser, noch stärkerer Oelgeschmack im Munde, die Trockenheit aber geringer. Fünf Minuten später Drängen zum Stuhl, ohne einen der Wirkung eines Purgirmittels zu vergleichenden Erfolg, der Ekel war fortdauernd. Zwei Uhr das Befinden besser, fast noch gröfserer Ekel. Der Trieb zum Stuhlgang kam wieder, aber ohne Erfolg; er kehrte noch 2 Mal an demselben Tage zurück, ohne dafs eine Ausleerung erfolgte; erst später verlor er sich. Da ich mir Nachmittags einige Bewegung gemacht hatte, so fing mein Arm ziemlich stark zu bluten an, und da ich allein war, hatte ich Mühe, ihn zu verbinden. Die Wunde wurde schmerzhaft, es trat Geschwulst und Fieber hinzu; ich war davon fast 3 Wochen krank, und erhielt erst lange nachher meine Kräfte und Gesundheit wieder."

Das Uebereilte und Gewagte dieses Versuchs ist schon oben gerügt worden. Wäre Hale Magendie's und andrer Physiologen Versuche von Oeleinspritzungen in die Venen bekannt geworden, so würde er gewufst haben, dafs selbst das einfachste mildeste Oel, in den Kreislauf der Thiere nur in einer etwas bedeutenden Menge gebracht, bei seinem Uebergange in die Capillargefäfse hier hängen bleibe und diese verstopfe, dem nachströmenden Blute den Durchgang wehre, und daher Tod durch Asphyxie zur Folge habe. Kleinere Quan-

Quantitäten Oel werden dagegen in den Lungen resorbirt, wiewohl sie immer bedeutende Zufälle erregen; ein Glück für Hale, dafs er mit einer Warnung davon kam.

Aus seinen vielfachen an Thieren, mit verschiedenartigen Arzeneimitteln angestellten Infusionsversuchen, namentlich mit Ricinusöl, Rhabarberaufgufs, Ipecacuanha im Aufgufs und Pulverform, Brechweinstein, gebrannter Magnesia, abführenden Salzen, verdünntem Weingeist u.s.w. folgert Hale, dafs die Gefahr der Infusion ganz besonders von der Schwierigkeit abhänge, die Dosis des Mittels zu den Wirkungen, welche man durch dasselbe hervorbringen will, in ein solches Verhältnifs zu setzen, dafs weder die Wirkung das Maafs überschreite, noch auf der andern Seite zu gering sey. Die Wirkung der Brechmittel und Purganzen soll, auf diesem Wege in den Körper gebracht, sich nicht von der, den sie verschluckt, auf Magen und Darmcanal äufsern, unterscheiden, nur wirken sie als Infusionen viel stärker und schneller. Hieraus scheint demnach zu folgen, dafs eingenommene Arzeneien nicht eher wirken, als bis sie absorbirt und in den Blutumlauf gebracht wären, also nicht durch Reizung des Magens und der Gedärme.

Gegen die Einführung der Einspritzung der Arzeneien in den gewöhnlichen Krankheitsfällen wendet er Folgendes ein: zuerst meint er, sey die Beibringung des Medicaments schon zu schwierig, als dafs diese Methode im Allgemeinen leicht angewandt werden könnte, besonders aber wegen der Unsicherheit, in der man sich in Ansehung der einzuführenden Dosis befinde, da das geringste Uebermaafs tödtlich wird.

Alle Brechmittel, selbst die Ipecacuanha, werden zu Giften, wenn sie in einem gewissen Verhältnifs im Körper angehäuft bleiben; durch den Mund eingenommen wird das überschüssige Quantum wieder ausge-

brochen, wodurch die Vergiftungsgefahr gehoben wird. Dieselbe Vergiftungsgefahr tritt übrigens auch dann nach dem Verschlucken eines Brechmittels ein, wenn man das Erbrechen durch Unterbindung des Schlundes verhindert. Wie wir bei Magendie's Versuchen gesehen haben, so starben Hunde nicht von 12 Gran verschluckten *tartar. stibiat.*, während 4 Gran plötzlich tödteten, wenn sie nicht wieder ausgebrochen werden konnten.

Aufserordentlich schwer ist es zu bestimmen, wie stark die einzuspritzende Dosis seyn soll, besonders bei den grofsen individuellen Verschiedenheiten, welche Constitution, Idiosyncrasie und Krankheiten hervorbringen. Diese Einwürfe treffen auch die *purgantia*; die kräftigsten von ihnen wirken schon in kleiner Dosis giftig, auch können sie entweder nur in Substanz oder in Alkohol genommen werden. Nach Hale's Versuchen ist ihre Wirkung sehr unsicher, die abführenden Salze aber haben wenig Wirksamkeit, dem aber die Versuche älterer Experimentatoren ganz widersprechen.

Aus allen Versuchen zusammengenommen zieht er den Schlufs; dafs diese Operation in jeder Beziehung grofse Schwierigkeiten habe, öfter lebensgefährlich sey, und sich daher nicht für die praktische Heilkunde eigne. „Wer möchte, (sagt er), die Verwegenheit haben, einen Versuch zu machen, wenn er die Gewifsheit hat, dafs ein Irrthum von 2 — 3 Gran, ja vielleicht von einem einzigen, augenblicklichen Tod zur Folge haben könnte?“ Dagegen setzt er hinzu, dafs seine Versuche an Thieren über die Wirkungsarten der Arzeneien grofses Licht verbreiteten, und er dadurch mittelbar der Heilkunde grofse Dienste leisten werde.

